



ARPAT

Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

Il controllo delle acque di balneazione

Stagione 2015





ARPAT

Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

Il controllo delle acque di balneazione

Stagione 2015

INSIEME PER UN FUTURO SOSTENIBILE

Il controllo delle acque di balneazione - Stagione 2015

A cura di:

Alessandro Franchi

ARPAT – Coordinatore Commissione Acque

Autori:

Antonio Melley,

ARPAT – Settore Indirizzo Tecnico delle Attività

Collaboratori:

Simona Scandurra e Vincenza Talesco – Dipartimento di Massa Carrara

Claudio Di Paolo, Ignazio Fragalà, Maria Letizia Franchi, Carla Lunardi, Nicola Pierucetti,

Giovanni Ricci, Chiara Rustighi – Settore Versilia-Massaciuccoli (Dip.to di Lucca)

Gioia Benedettini – UO Biologia di Pisa

Giorgio Boncoraglio, Silvia La Conca, Augusto Lupetti e Germana Salvini – Dipartimento di Pisa

Andrea Bernini, Lucia Rocchi – Dipartimento di Livorno

Patrizia La Malfa, Roberto Pietrini – Dipartimento di Piombino-Elba

Elena Di Capua, Giancarlo Sbrilli – Dipartimento di Grosseto

Gloria Innocenti – Dipartimento di Firenze

Danila Scala – Settore VIA VAS

Si ringrazia:

Marisa Iozzelli – Settore Protezione e valorizzazione fascia costiera e ambiente marino della Regione Toscana



INDICE

Sintesi	5
1 Introduzione.....	7
2 Normativa e limiti di riferimento.....	8
3 Le aree di balneazione	11
3.1 <i>La rete di monitoraggio delle acque di balneazione</i>	11
4 Il monitoraggio di <i>Ostreopsis ovata</i>	15
4.1 <i>Le fioriture fitoplanctoniche</i>	15
4.2 <i>Il fenomeno Ostreopsis ovata</i>	15
4.3 <i>Il monitoraggio in Toscana</i>	17
I risultati della stagione 2015	19
5 Provincia di Massa Carrara	20
5.1 <i>Conformità dei prelievi e divieti temporanei</i>	20
5.2 <i>Divieti permanenti per motivi igienico sanitari</i>	21
5.3 <i>Monitoraggio di Ostreopsis ovata</i>	23
6 Provincia di Lucca (Versilia).....	25
6.1 <i>Conformità dei prelievi e divieti temporanei</i>	26
6.2 <i>Divieti permanenti per motivi igienico sanitari</i>	26
6.3 <i>Modifiche ad aree e punti</i>	26
7 Provincia di Pisa	30
7.1 <i>Conformità dei prelievi e divieti temporanei</i>	31
7.2 <i>Divieti permanenti per motivi igienico sanitari</i>	31
7.3 <i>Monitoraggio di Ostreopsis ovata</i>	32
8 Provincia di Livorno – Dipartimento di Livorno.....	34
8.1 <i>Conformità dei prelievi e divieti temporanei</i>	36
8.2 <i>Divieti permanenti per motivi igienico sanitari</i>	38
8.3 <i>Monitoraggio di Ostreopsis ovata</i>	38
8.4 <i>Difformità dal calendario</i>	39
9 Provincia di Livorno – Dipartimento di Piombino-Elba	40
9.1 <i>Conformità dei prelievi e divieti temporanei</i>	41
9.2 <i>Divieti permanenti per motivi igienico sanitari</i>	42
9.3 <i>Difformità dal calendario</i>	43
9.4 <i>Modifiche ad aree e punti</i>	44
10 Provincia di Grosseto	45
10.1 <i>Conformità dei prelievi e divieti temporanei</i>	48
10.2 <i>Divieti permanenti per motivi igienico sanitari</i>	50

10.3	<i>Fioriture di <i>Ostreopsis ovata</i></i>	51
10.4	<i>Difformità dal calendario</i>	51
10.5	<i>Modifiche ad aree e punti</i>	51
11	Provincia di Firenze	53
11.1	<i>Conformità dei prelievi e divieti temporanei</i>	53
11.2	<i>Divieti permanenti per motivi igienico sanitari</i>	53
12	Conclusioni	54
12.1	<i>Conformità dei prelievi e divieti temporanei</i>	54
12.2	<i>Divieti permanenti per motivi igienico sanitari</i>	56
12.3	<i>Il monitoraggio di <i>Ostreopsis ovata</i></i>	57
12.4	<i>Difformità dal calendario</i>	57
12.5	<i>La classificazione delle aree</i>	58
13	Glossario	60
14	Riferimenti bibliografici	61
15	Sigle e abbreviazioni	62

Sintesi

La stagione balneare 2015 è stata caratterizzata, come sempre, da un'elevata qualità delle acque accompagnata da un consistente numero di casi di non conformità, pressoché stabile rispetto all'anno scorso: nel 2015 si sono avuti a 67 campioni, corrispondenti al 3.9% sul totale di quelli prelevati, di questi solo 23 (1,4%) rientrano fra programmati (routinari).

A differenza del 2014, i casi di inquinamento si sono verificati, in massima parte, in momenti non “coperti” dal monitoraggio programmato ad inizio stagione ed è stato, quindi, necessario attivare numerosi controlli supplementari per la verifica delle criticità nelle acque di balneazione (precipitazioni, rotture accidentali, alluvioni ecc.). Anche a causa di questa specificità, con criticità localizzate e, in taluni casi, perduranti, le aree interessate da contaminazione sono state relativamente poche: dalle 52 aree di balneazione (quasi 67 km di costa) del 2014 si passa a 35 aree nel 2015 distribuite su 60 km di costa.

I casi di concentrazioni microbiche particolarmente elevate (valori superiori al doppio dei limiti normativi: EC >1'000 MPN/100ml e/o EI >400 UFC/100ml¹) sono stati meno numerosi del passato, solo il 24% dei superamenti contro ca. il 50% degli anni passati (52% nel 2013 e nel 2014 e 48% nel 2012).

Gli episodi di inquinamento sono dovuti a varie criticità dei sistemi di collettamento e depurazione delle acque reflue che comportano l'arrivo a mare, tramite i corsi d'acqua (fossi, torrenti, ecc.) di carichi contaminanti: difetti di progettazione, scarsa o cattiva manutenzione, assenza di fognature, commistione tra acque nere e bianche, allacciamenti abusivi, ecc. Tutti questi fattori, in misura diversa, sono presenti lungo le nostre coste e le conseguenze negative vengono amplificate ogni volta che si verificano eventi piovosi, più o meno intensi e localizzati, come avvenuto, ad esempio, a fine agosto lungo il litorale livornese e di Grosseto. Dato che la combinazione di queste condizioni non può (più) essere considerata eccezionale né imprevedibile, come dimostrano le estati del 2014 e del 2015, occorre che tutti i soggetti (Comuni, gestori del servizio idrico, consorzi di bonifica, ecc.) si attivino per prevenire o limitare i rischi per la salute pubblica attraverso l'adozione di procedure condivise con la Regione ed ARPAT che in particolari condizioni di rischio comportino divieti di balneazioni preventivi.

La qualità delle aree di balneazione controllate nel 2015 (266) si è mantenuta ad un livello “eccellente”, sostanzialmente stabile rispetto al 2014, con il 91% delle aree (242) ed oltre il 97% dei km di costa controllati che si colloca in questa classe.

La distribuzione nelle varie classi denota, però, un certo peggioramento: le aree “buone” salgono da 12 a 14, quelle “sufficienti” scendono da 11 a 7, ma 3 diventano di classe “scarsa”, a fronte di nessuna nel 2014.

Osservando la distribuzione territoriale delle variazioni di classe, si può notare come ancora una volta la costa toscana settentrionale (litorale apuo-versiliese), sia quella con la maggior percentuale di aree in classe diversa da quella “eccellente” (più di 1 su 4) con 2 aree “scarse” e 2 “sufficienti”: in una costa che rappresenta il 6% di quella regionale si trovano più di 1/3 delle aree di classi peggiori. Le altre zone non eccellenti sono spesso localizzate in prossimità

¹ Questi valori sono indicati per le acque marine, i cui limiti sono EC =500 e EI =200), perché rappresentano oltre il 97% delle aree di balneazione in Toscana

di sbocchi a mare di corsi d'acqua, alcuni dei quali già soggetti a divieto permanente di balneazione per motivi igienico-sanitari.

Su 68 campioni prelevati nelle 11 zone sottoposte a divieto permanente per motivi igienico sanitari presenti in Toscana il 38% (26) ha evidenziato valori al di fuori dei limiti normativi, ma solo nel 15% si sono avute concentrazioni veramente "critiche", da 2 a 10 volte superiori ai limiti, con un miglioramento rispetto al 2014 (erano il 30%).

Le situazioni peggiori si sono rilevate presso la foce della fossa Maestra (Carrara), della gora delle Ferriere (Follonica), entrambe con il 100% dei prelievi non conformi, e del Torrente Brugiano (Massa) con l'83% di contaminazione. Meglio sono andate le zone di divieto alla foce del Parmignola (Carrara) e del Versilia (Montignoso) con 1/3 dei campioni fuori norma (nel 2014 erano stati il 50%).

La foce della Fossa Maestra (Carrara) si rivela anche quella con le concentrazioni nettamente più elevate di tutte le altre, seguita dalla foce del torrente Brugiano (Massa), seppur non si siano mai raggiunti i livelli di contaminazione del 2014.

Episodi di saltuaria contaminazione (1 solo fuori norma in tutta la stagione) presentano il torrente Frigido (Massa), il fiume Morto (Pisa), il botro dei Marmi (S.Vincenzo), la fossa Calda a Torre Nuova (S.Vincenzo-Piombino) ed il Canale Solmine (Follonica), mentre alla foce del Lillatro (Rosignano M.mo) non si è rilevato alcun caso di inquinamento.

Per il botro dei Marmi (S.Vincenzo) è possibile ipotizzare una sua riapertura alla balneazione dalla prossima stagione.

Nel 2015 le fioriture di *Ostreopsis ovata* sono state concentrate nel solo litorale apuano e sono state molto più intense rispetto al recente passato: tutti i 4 punti di controllo di Marina di Massa hanno avuto valori molto elevati già all'inizio di luglio, con una concentrazione massima di *O. ovata* pari a 471'360 cell/L in OST-MS3. Ad agosto, in modo diversificato tra le zone del litorale apuano, si sono notati altri incrementi delle concentrazioni soprattutto tra la fine del mese e l'inizio di settembre (massimo di 139'120 cell/L in OST-MS2).

Invece, sia lungo il litorale pisano che nel livornese non si sono verificati episodi di fioritura per tutta l'estate, con solo qualche leggero aumento di concentrazione in un punto di Marina di Pisa (OST-PI2) ad inizio settembre.

Attraverso il sito di ARPAT e le comunicazioni agli Enti, sono state diffuse informazioni al pubblico sulle fioriture di *O. ovata*, sui risultati del monitoraggio, nonché i riferimenti telefonici per eventuali segnalazioni e le ASL della costa toscana (Livorno, Pisa e Massa Carrara) hanno attivato le strutture del pronto soccorso, ma non si sono avute segnalazioni di malesseri nei bagnanti.

Parole chiave:

acqua, balneazione, fascia costiera, scarichi, inquinamento

1 INTRODUZIONE

La possibilità di fare il bagno in mare (o in un fiume, o in un lago) in acqua “pulita” è garantita dai controlli che ARPAT, così come ogni altra Agenzia regionale per l’ambiente, effettua nelle diverse aree sulla base di norme nazionali e disposizioni regionali.

La normativa è ancora oggi di tipo sanitario (D.Lgs 116/08 e DM 30/03/2010), cioè tesa a limitare l’esposizione della popolazione (balneare) al rischio di contrarre “malattie” derivanti dal contatto con l’acqua e/o dalla sua eventuale ingestione (e dall’inalazione dell’aerosol), anche per breve tempo. Dato che le principali patologie associate alla balneazione (gastroenteriti, febbri respiratorie, ecc.) sono correlate (WHO, 2003) a fenomeni di inquinamento fecale, cioè derivanti soprattutto da apporti di reflui urbani (acque di scarico, sia domestiche che industriali, provenienti da insediamenti urbani), per valutare se l’acqua è “contaminata” sono stati scelti solo 2 parametri microbiologici (*Escherichia coli* ed enterococchi intestinali), indicatori della presenza di tali apporti fecali.

Sia l’idoneità alla balneazione che il giudizio di qualità delle acque di balneazione (classe), come vedremo in seguito (par. 2) è basato solo sull’elaborazione dei dati di concentrazioni batteriche rilevate senza prendere in considerazione alcun aspetto ecologico, nè chimico, né organolettico (cioè percepibile mediante i sensi, come l’odore, il colore, ecc.), nè estetico o paesaggistico, riferibile all’acqua, alle spiagge o ai fondali.

Altre normative (D.Lgs. 152/06) hanno, invece, l’obiettivo di valutare, ad esempio, la qualità ambientale delle acque, con indagini e analisi sulle componenti biologiche (plancton, macroalghe, piante, invertebrati, pesci ecc.) e chimiche (metalli, sostanze organiche, pesticidi, fitofarmaci ecc.), sia nelle acque che nei sedimenti. Questo monitoraggio, proprio perché deve tenere conto di variazioni stagionali ed annuali e deve essere riferito a corpi idrici (interi laghi o fiumi, ampie porzioni di mare, ecc.), che per dimensione e complessità sono molto maggiori rispetto alle sole acque di balneazione, viene effettuato con modalità non applicabili alla balneazione e incompatibili con la gestione in corso di stagione (frequenze dei prelievi, localizzazione delle zone di controllo, tempi di risposta delle analisi ecc.).

2 NORMATIVA E LIMITI DI RIFERIMENTO

Col recepimento della Direttiva 2006/7/CE, attraverso il D.Lgs 116/08, sono state introdotte sostanziali modifiche al controllo delle acque di balneazione, fino ad allora regolato dal DPR 470/82 e smi.

La nuova direttiva, sempre di tipo sanitario e basata su studi epidemiologici internazionali, introduce anche per la balneazione i concetti di gestione e valutazione del rischio, modificando, di fatto, tutto il sistema di controllo attuato fino ad allora:

- cambiano i criteri e le definizioni delle acque di balneazione
- cambiano frequenze di prelievo ed i parametri da analizzare
- si introduce la classificazione e la previsione
- cambiano i limiti e la gestione dei divieti per inquinamento
- aumenta l'importanza della comunicazione e dell'informazione.

Fra le novità più significative vi è il cambiamento circa l'interpretazione dei risultati analitici, non solo utilizzati ai fini della tutela sanitaria, ma anche per conseguire un miglioramento e risanamento ambientale: non si parla più di idoneità alla fine della stagione, ma si passa alla valutazione degli andamenti statistici (90° o 95° percentile) dei dati di 4 anni di analisi, che determina un giudizio di qualità (classificazione).

Inoltre, viene "semplificato" lo strumento di indagine, selezionando dagli 11 parametri (microbiologici e altro) esistenti, che potevano tutti determinare o meno l'idoneità alla balneazione (DPR 470/82), solo quelli microbiologici, che si sono rivelati, nel corso degli anni, quelli più significativi per evidenziare la contaminazione delle acque. In particolare, tra questi ultimi, vengono abbandonati i "coliformi totali" (raggruppamento eterogeneo), tra i "coliformi fecali" viene individuato un indicatore più specifico come *Escherichia coli* (EC) e sono mantenuti i soli "streptococchi fecali", che, per analogia con la terminologia europea, vengono denominati come "enterococchi intestinali" (EI).

Sulla base di studi epidemiologici condotti a livello europeo (WHO, 2003) sono stati definiti degli ambiti di concentrazioni "medie" per questi 2 parametri microbiologici ai quali sono stati associati dei livelli di rischio crescente per la salute pubblica.

Alla fine di ogni anno, i risultati delle analisi dei campioni raccolti nelle ultime 4 stagioni per ciascuna area di balneazione vengono elaborati e confrontati con tali ambiti per definire la classe di qualità di appartenenza.

Tabella 1 – limiti (valori percentili) delle concentrazioni microbiologiche per l'attribuzione della classe di qualità delle acque di balneazione (art. 8 e all. I D.Lgs. 116/08) sulla base dei dati relativi a 4 stagioni balneari

Corpo idrico	Parametro	Classe di qualità		
		Eccellente 95° %ile	Buona 95° %ile	Sufficiente 90° %ile
Acque marine	Enterococchi intestinali	100	200	185
	<i>Escherichia coli</i>	250	500	500
Acque interne	Enterococchi intestinali	200	400	330
	<i>Escherichia coli</i>	500	1'000	900

Esistono 4 classi di qualità per le acque di balneazione²:

- Eccellente 
- Buona 
- Sufficiente 
- Scarsa 

Tra classe “sufficiente”, “buona” o “eccellente” non vi sono vere differenze per il loro utilizzo (sono tutte acque balneabili), ma forte è l’impatto che tali “patenti” possono avere sul pubblico e sui settori economici legati al turismo balneare, soprattutto se consideriamo gli obblighi di trasparenza, di tempestività e diffusione delle informazioni.

La classe “scarsa”, invece, comporta anche l’eventuale adozione di un divieto permanente di balneazione per motivi igienico-sanitari, fino ad avvenuto risanamento.

Il fatto che un’acqua sia balneabile e che, come spesso avviene in Toscana, sia anche di classe di qualità “eccellente”, significa solo che non ci sono rischi sanitari immediati per i bagnanti che nel corso del tempo si è rilevata una presenza minima di batteri fecali con eventuali rari episodi di contaminazione.

In realtà, nel D.Lgs. 116/08 vengono previsti anche altri parametri, quali il rischio associato a proliferazione di cianobatteri (art. 11), di macroalghe o fitoplancton (art. 12 co. 1) e la presenza di residui bituminosi, vetro, plastica, gomma o altri rifiuti (art. 12 co. 2), ma senza che questi possano avere effetti su valutazione e classificazione delle acque.

Con il successivo decreto del Ministero della Salute del 30 marzo 2010 vengono meglio definite alcune modalità applicative del D.Lgs. 116/08 (procedure di sorveglianza sulla proliferazione di cianobatteri, linee guida su fioriture di *Ostreopsis ovata*, procedure di campionamento e definizione dei profili). Lo stesso DM 30/03/2010, però, “re”introduce la conformità “*su singolo campione*” (art.2 co.1), analoga a quanto già previsto dal DPR 470/82 (art. 6 co. 7), “*ai fini della balneabilità delle acque*”, stabilendo degli specifici limiti per i singoli parametri (Tabella 2), il superamento dei quali determina il divieto di balneazione attraverso un’ordinanza sindacale ed informazione ai bagnanti mediante segnali di divieto (art.2 co.4). In questi casi, il divieto viene rimosso non appena la qualità delle acque rientra nei limiti normativi sulla base di un primo esito analitico favorevole, successivo all’evento di inquinamento (art.2 co.4).

Tabella 2 – valori limite su singolo campione per la verifica della balneabilità delle acque (art. 2 DM 30/3/10) riportati dall’All. A al DM 30/3/10

Corpo idrico	Parametro	Valore	Unità di misura
Acque marine	Enterococchi intestinali	200	UFC/100ml per EN ISO 7899-2 o MPN/100ml per EN ISO 7899-1
	<i>Escherichia coli</i>	500	UFC per EN ISO 9308-1 o MPN per EN ISO 9308-3
Acque interne	Enterococchi intestinali	500	UFC/100ml per EN ISO 7899-2 o MPN/100ml per EN ISO 7899-1
	<i>Escherichia coli</i>	1000	UFC per EN ISO 9308-1 o MPN per EN ISO 9308-3

² Simbologia proposta dalla Decisione 2011/321/UE

Tabella 3- *Aggiornamento normativo*

D.Lgs.. 30 maggio 2008, n. 116	Attuazione della direttiva 2006/7/CE relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione e abrogazione della direttiva 76/160/CEE
D.M. 30 marzo 2010	Definizione dei criteri per determinare il divieto di balneazione, nonché modalità e specifiche tecniche per l'attuazione del decreto legislativo 30 maggio 2008, n. 116, di recepimento della direttiva 2006/7/CE, relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione
D.D.R.T. 24/12/2014, n. 6336	D.Lgs n. 116/08 e D.M. 30 MARZO 2010. Classificazione e individuazione acque di balneazione stagione 2015.
D.D.R.T. 17/03/2015, n. 1097	Ampliamento del divieto permanente di balneazione alla foce della Gora delle Ferriere in Comune di Follonica
D.D.R.T. 22/03/2013, n. 900	D.Lgs.116/08 e D.M. 30 marzo 2010. Aggiornamento dei profili di spiaggia delle acque di balneazione.
D.D.R.T. 09/06/2014, n. 2316	D.Lgs.116/08 e D.M. 30 marzo 2010. Aggiornamento dei profili di spiaggia delle acque di balneazione.
D.D.R.T. 07/05/2015, n. 2012	Profili acque di balneazione. Aggiornamento 2015

3 LE AREE DI BALNEAZIONE

Le acque di balneazione sono tutte le acque superficiali, interne (fiumi e laghi) e marine, dove *“l'autorità competente prevede che venga praticata la balneazione e non ha imposto un divieto permanente”* (art. 1 comma 3 del D.Lgs 116/08).

Le Regioni individuano ogni anno le aree destinate alla balneazione, le cui acque vengono controllate con specifiche analisi, e i relativi punti di monitoraggio, nonché le aree in cui la balneazione è vietata in modo permanente.

Per la Toscana l'assetto attuale è stato in buona parte definito nel 2010, quando Regione ed ARPAT, sulla base delle conoscenze territoriali e dei risultati di oltre 20 anni di controlli, hanno individuato le nuove aree di balneazione facendo riferimento a tratti di costa con caratteristiche naturali (morfologia costiera, tipologia delle acque marine, idrologia, ecc.) e antropiche (foci fluviali, scarichi, presenza di porti, centri urbani, divieti permanenti, confini comunali, corpi idrici significativi, ecc.), sostanzialmente uniformi.

Inoltre, sulla base di quanto previsto dal comma 6 art. 7 D.Lgs 116/08, alcune acque di balneazione già individuate localizzate in uno stesso tratto di costa, con uguali caratteristiche e *fattori di rischio*, avendo avuto la stessa classificazione *“nei quattro anni precedenti”*, sono state raggruppate in nuove aree, che possono essere chiamate *“aree omogenee”*. Questa operazione, svolta di comune accordo tra Regione, ARPAT e Comuni, ha portato ad un miglior utilizzo delle risorse, potendo concentrare i maggiori sforzi nelle situazioni più critiche, semplificando i controlli nelle zone di massima qualità.

Nell'ambito di ciascuna area il punto di controllo è stato posizionato, come indicato dal comma 3 art. 6 D.Lgs 116/08, dove si concentrano gli eventuali fattori di rischio (presenza di porti, centri urbani ecc.) o dove si erano evidenziate condizioni più critiche (campioni non a norma, concentrazioni medie di batteri fecali ecc.) o, a parità di rischio, dove si ipotizzava il maggior afflusso di bagnanti.

Tutte le informazioni sulle aree (delimitazione, coordinate del punto di prelievo, fattori di rischio, classificazione, cause di eventuali inquinamenti, caratteristiche ambientali ecc.) sono riportate in una scheda, il *“Profilo delle acque di balneazione”*, ex art. 9 D.Lgs.116/08, che viene resa pubblica attraverso il Web (sul Portale del Ministero della salute e sul sito della Regione Toscana) e apposita cartellonistica presso le diverse aree di balneazione.

Ogni anno la Regione, col supporto tecnico di ARPAT, procede alla revisione dell'elenco delle aree e dei relativi punti di monitoraggio: le variazioni possono riguardare l'introduzione di nuove aree e/o divieti o una nuova classificazione delle aree esistenti.

3.1 La rete di monitoraggio delle acque di balneazione

Con la DGRT n° 1094 del 20/12/2010 è stata stabilita la nuova rete di monitoraggio delle acque di balneazione della Toscana (all. C), che ha dato piena applicazione alla nuova normativa, identificando 261 aree, con 1 punto di controllo ciascuna (rispetto ai 370 del 2010), suddivise in 39 comuni (35 di acque costiere e 4 per le acque interne).

Durante la stagione balneare 2011 è stata istituita (DDRT n. 2562/2011), su richiesta del Comune di Pontedera (PI), una nuova area di balneazione all'interno del *“Lago Braccini”*.

Successivamente, al termine della stagione 2011, con DDRT 5893/2011 sono state introdotte 3 nuove aree, da controllare a partire dalla stagione 2012, suddividendo quelle esistenti, per meglio identificare i fattori di rischio e distinguere gli ambiti territoriali:

- 2 nel comune di Pietrasanta (“La Versiliana” e “Il Tonfano”) individuate all’interno dell’area “Foce fosso Fiumetto”, che è stata conseguentemente ridotta;
- 1 in comune di Marciana Marina (“Spiaggia Redinoce”) al confine con il comune di Marciana.

Prima dell’inizio della stagione 2013, è stata effettuata una revisione pressoché completa della cartografia costiera, anche in conseguenza delle modifiche apportate alla linea di costa in seguito alla realizzazione di opere ed interventi di difesa del litorale e di contenimento del rischio idrogeologico, così come di nuove infrastrutture per le attività portuali, per la diportistica ed il turismo. In occasione di questa revisione, sono stati meglio definiti i limiti delle aree di balneazione e dei divieti permanenti sulla base di un approfondito confronto tra Regione, ARPAT, Comuni e Capitanerie di Porto per l’integrazione, ove possibile, delle normative circa l’utilizzo delle acque marine. Questa revisione ha prodotto i seguenti principali cambiamenti, recepiti con il DDRT 5919/2012:

- eliminazione di 2 aree di balneazione (“Spiaggia La Rossa” a Porto Azzurro e “Tavaiano” nel lago di Bilancino) perché risultate già ricomprese in aree di divieto permanente per motivi indipendenti dall’inquinamento;
- introduzione di alcuni divieti per aree portuali (ad es. porticcioli di Ardenza, Nazario Sauro e Antignano a Livorno, Cala dei Medici a Rosignano, Marina di Salivoli a Piombino, ecc.), non precedentemente esplicitati e conseguente ridelimitazione delle aree di balneazione adiacenti;
- reintroduzione di 4 aree (“Antignano Sud” a Livorno; “Terme S. Giovanni” a Portoferraio; “Marina di Scarlino” a Scarlino; “Cala S.Caterina” a Monte Argentario), esistenti fino al 2010 e raggruppate in altrettante aree omogenee, per l’introduzione di un divieto permanente.

Sempre nel 2013, su richiesta del Comune di Livorno è stato introdotto un nuovo divieto permanente per motivi indipendenti dall’inquinamento (DDRT 899/2013), in corrispondenza dell’Accademia Navale di Livorno ed è stata conseguentemente eliminata la relativa area di balneazione (cod. IT009049009025). Successivamente, a fine 2013, è stata applicata la stessa procedura per la limitrofa area “Foce Rio Maggiore” (IT009049009026), estendendo il divieto permanente già istituito (DDRT 5684/2013), a partire dalla stagione 2014.

Nel 2014, oltre ad ulteriori modifiche ad alcune zone di divieto permanente (trasformazione dei divieti per motivi di inquinamento a Bocca d’Arno e Foce Calambrone, in Comune di Pisa, in divieti per transito natanti; modifica delimitazione divieto di Foce Cecina e porto Marina di Cecina; ecc.), è stata istituita (DDRT 5493/2013) una nuova area di balneazione “Fosso dell’Abate Sud” (IT009046033006) a Viareggio.

Nel 2015 è stato ampliato (DDRT 1097/2015) il divieto permanente per inquinamento della Gora delle Ferriere a Follonica e sono state conseguentemente ridotte le 2 aree di balneazione adiacenti (“Nord-Ovest Gora” e “Sud-Est Gora”).

Quindi, per la stagione balneare 2015, alla quale si riferisce la presente relazione, sono state sottoposte a controllo 266 aree (Tabella 4), tanto quanto nel 2014.

Tabella 4 – confronto tra rete di controllo delle acque di balneazione nel 2014 e nel 2015

Provincia	ARPAT	Comune	Aree 2014	Aree 2015	Variaz.
Acque costiere					
Massa Carrara	Dip. Massa Carrara	Carrara	2	2	
		Massa	12	12	
		Montignoso	2	2	
Lucca	Dip. Lucca (Sett. Versilia - Massaciuccoli)	Forte dei Marmi	3	3	
		Pietrasanta	6	6	
		Camaione	3	3	
		Viareggio	6	6	
Pisa	Dip. Pisa	Vecchiano	2	2	
		San Giuliano Terme	1	1	
		Pisa	10	10	
Livorno (costa)	Dip. Livorno	Livorno	20	20	
		Rosignano Marittimo	17	17	
		Cecina	8	8	
		Bibbona	3	3	
		Castagneto Carducci	7	7	
	Dip. Piombino Elba	San Vincenzo	11	11	
	Piombino	17	17		
Livorno (isole)	Dip. Piombino Elba	Campo nell'Elba	7	7	
		Capoliveri	9	9	
		Marciana	6	6	
		Marciana Marina	4	4	
		Porto Azzurro	3	3	
		Portoferraio	12	12	
		Rio Marina	6	6	
		Rio nell'Elba	2	2	
	Dip. Livorno	Capraia Isola	3	3	
Grosseto	Dip. Grosseto	Follonica	6	6	
		Scarlino	6	6	
		Castiglione della Pescaia	12	12	
		Grosseto	9	9	
		Magliano In Toscana	1	1	
		Orbetello	18	18	
		Monte Argentario	12	12	
		Capalbio	3	3	
Isola del Giglio	10	10			
Acque interne (laghi)					
Pisa	Dip. Pisa	Pontedera	1	1	
Livorno	Dip. Piombino Elba	Campiglia Marittima	1	1	
Grosseto	Dip. Grosseto	Massa Marittima	1	1	
Firenze	Dip. Firenze	Barberino di Mugello	3	3	
		Signa	1	1	
Totale			266	266	

Le acque di balneazione rappresentano il 90% dell'intera costa toscana, risultando escluse solo le zone sottoposte a divieto permanente per motivi indipendenti dall'inquinamento (porti, insediamenti produttivi, riserve naturali, ecc.) o per motivi igienico sanitari. Questi ultimi sono zone dove sfociano corsi d'acqua (fiumi, torrenti, ecc.) che veicolano a mare acque contaminate da scarichi non del tutto depurati, con concentrazioni batteriche (nell'area di foce) che possono rappresentare un rischio per la salute dei bagnanti. In conseguenza della

situazione di inquinamento delle acque e dell'obbligo di risanamento o miglioramento da parte delle amministrazioni competenti, la Regione Toscana ha stabilito, da molti anni, con propri specifici atti normativi, che questi tratti di divieto vengano sottoposti a controlli mensili, analogamente alle acque di balneazione, per monitorare la situazione nel corso della stagione, a differenza delle altre tipologie di divieto permanente.

Come già detto, alla fine della stagione 2013, sulla base dei controlli effettuati negli ultimi anni e su richiesta del Comune di Pisa, 2 dei divieti permanenti esistenti (Bocca d'Arno e Foce Calambrone) sono stati ritenuti "risanati" e, quindi, potenzialmente riaperti alla balneazione, ma, in considerazione dell'utilizzo di questi tratti fluviali, è stato contestualmente deciso (DDRT 5493/2013) di mantenere il divieto permanente per motivi indipendenti dall'inquinamento (transito natanti).

Infine, in fase di revisione ed aggiornamento della cartografia relativa alla linea di costa della Toscana, la Regione, d'accordo con il Comune di Follonica, ha definito (DDRT 1097/2015) delle nuove delimitazioni per il divieto di Gora della Ferriere, ampliandolo di ca. 109m.

Come si vede dalla Tabella 5, il numero maggiore è localizzato nella provincia di Massa Carrara, per oltre 1km di litorale vietato, ma il solo divieto rimasto nel Comune di Pisa ha da solo un'estensione molto maggiore (oltre 2,3km).

Tabella 5 – *elenco dei divieti permanenti di balneazione per motivi igienico-sanitari nel 2015*

Prov	Comune	Denominazione	Estens. (km)
MS	Carrara	Divieto Parmignola - fossa Maestra	0.201
		Divieto foce Brugiano	0.391
	Massa	Divieto foce Frigido	0.372
		Divieto torrente Versilia	0.188
PI	Pisa	Divieto foce fiume Morto	2.372
LI	Rosignano Marittimo	Divieto foce Lillatro	0.258
	San Vincenzo	Divieto botro dei Marmi	0.089
	San Vincenzo - Piombino	Divieto Torre Nuova	0.262
GR	Follonica	Divieto gora delle Ferriere	0.457
	Scarlino	Divieto canale Solmine	0.243
	Totale		4.833

4 IL MONITORAGGIO DI *OSTREOPSIS OVATA*

4.1 Le fioriture fitoplanctoniche

Le comunità di alghe microscopiche che vivono sospese nell'acqua (fitoplancton), come tutti i vegetali, vanno incontro a periodi di crescita della biomassa (aumento del numero di individui cellulari) in conseguenza del mutare delle condizioni climatiche (irraggiamento, fotoperiodo, temperatura, ecc.), trofiche (nutrienti disciolti) ed idrodinamiche (stratificazione e rimescolamento delle acque). In determinate condizioni, questa riproduzione può avvenire molto velocemente, con un aumento esponenziale delle concentrazioni (alcuni ordini di grandezza) di una o poche specie in pochi giorni o settimane (“fioritura” o “bloom”) diventando l'elemento dominante di tutta la comunità fitoplanctonica.

La “fioritura” è un fenomeno normale che avviene in molte zone di mare, soprattutto costiere, e che assume particolare importanza (per frequenza ed estensione) in conseguenza di determinate caratteristiche (idrodinamiche, trofiche, ecc.): nel Mediterraneo, per esempio, il settore nord-occidentale del Mar Adriatico è una di queste.

Nella maggior parte dei casi, le conseguenze sono una intensa colorazione (rossa, bruna, verde, ecc.), determinata dai diversi pigmenti fotosintetici delle microalghe, ed un aumento della torbidità delle acque. Successivamente alla “fioritura”, con la tendenza delle cellule (invecchiate o morte) a precipitare sul fondo, creando accumuli di biomassa (sostanza organica), più o meno rapidamente degradata dai microrganismi decompositori, si possono verificare condizioni di ipossia o anossia (l'ossigeno disciolto viene consumato durante la remineralizzazione) con conseguenze anche serie per gli organismi marini che vivono a contatto con il fondo (eutrofizzazione).

Solo una piccola parte delle migliaia di specie fitoplanctoniche, principalmente appartenenti alle classi dei dinoflagellati e delle diatomee, ha la capacità (potenzialità) di produrre sostanze ad effetto tossico. Queste specie possono costituire un pericolo, non solo per i predatori zooplanctonici, ma anche per altri livelli della rete trofica e addirittura per l'uomo: i mitili, ad esempio, con la continua ingestione di microalghe accumulano anche le sostanze tossiche e diventano, perciò, pericolosi per gli altri predatori e per il consumo umano.

Se la “fioritura” di una specie tossica, inoltre, avviene in zone con scarso ricambio delle acque (golfi chiusi, bassi fondali, presenza di scogliere, ecc.), le sostanze (e le cellule) tendono ad accumularsi nell'acqua e possono più facilmente venire a contatto (anche tramite aerosol marino) con i bagnanti.

4.2 Il fenomeno *Ostreopsis ovata*

Il primo episodio di una fioritura tossica nelle acque toscane si è verificato durante l'estate del 1998, quando il dipartimento ARPAT di Massa Carrara è stato contattato dalla ASL 1, in seguito alla segnalazione di malesseri (dermatiti, irritazione delle vie aeree e degli occhi, leggeri stati febbrili, cefalee, ecc.). da parte di alcune decine di persone che avevano fatto il bagno o che erano rimasti sulla spiaggia per un certo tempo (Sansoni *et al.*, 2003).

L'ambiente marino antistante quel tratto di litorale, che è compartimentato in “vasche” da opere di difesa del litorale (scogliere frangiflutti emerse perpendicolari alla costa e scogliere soffolte parallele ad essa, vedi figura che segue), mostrava segni di alterazione: le acque erano

opalescenti e si notavano chiazze schiumose biancastre e grumi marroni per alcuni giorni, finché non sono cambiate le condizioni meteo.

Figura 1 – tratto di litorale massese in cui si è verificata la fioritura di alghe tossiche: sono evidenti i pennelli perpendicolari alla riva e le scogliere soffolte parallele ad essa, la freccia indica la zona di massima concentrazione delle alghe



Nelle zone interessate, inoltre, si avevano numerosi segnali di danni arrecati alle popolazioni di vari organismi marini: patelle (*Patella* sp.), “pomodori di mare” (*Actinia equina*), alcuni gasteropodi (*Monodonta turbinata*), cozze (*Mitylus galloprovincialis*) e “denti di cane” (Cirripedi Balanidi) erano sofferenti e, in alcuni punti, addirittura scomparsi; i ricci di mare (*Paracentrotus lividus*) presentavano vari gradi di perdita degli aculei o erano morti e adagiati sul fondo; le stelle di mare (*Coscinasterias tenuispina*) mostravano un’anomala postura delle braccia – rivolte verso il dorso – e vari gradi di perdita delle braccia stesse.

Anche l’aspetto complessivo dei substrati era indicativo della compromissione dell’ambiente: la superficie degli scogli, quasi priva dell’abituale copertura macroalgale e di invertebrati, era rivestita da una pellicola gelatinosa bruno-rossastra; la sabbia, sotto lo strato superficiale dell’abituale colore grigio, era nerastra, segno evidente di processi anaerobici di degradazione della sostanza organica.

Figura 2 - ricci di mare (*Paracentrotus lividus*) e stelle marine (*Coscinasterias tenuispina*) con vari gradi di perdita di aculei e braccia



L’osservazione microscopica dei campioni d’acqua e dei frammenti di pellicola gelatinosa raccolti rivelò una abnorme concentrazione di cellule di *Ostreopsis ovata*, una microalga bentonica (genere *Ostreopsis*, ordine Gonyaulacales, classe Dinoficeae) di origine tropicale e

subtropicale, produttrice di ovatossine, composti ancora non ben conosciuti, ma simili alla pali tossina, che è indicata come una delle più potenti e letali tossine marine non proteiche (Mattei e Bruno, 2005).

Durante le stagioni estive successive (2000-06), la fioritura di *O. ovata* si è verificata nuovamente, ma con un'intensità minore, tranne che nel 2002 e 2003, quando le conseguenze sulla popolazione e sulle biocenosi marine hanno assunto le proporzioni di quella del 1998.

Nel frattempo, il fenomeno si era diffuso anche ad altre aree costiere italiane (a Genova nel 2005 e 2006, in provincia di La Spezia nel 2006, in provincia di Latina, a Palermo-Bagheria e a Mola di Bari nel 2001, ecc.) con un caso eclatante nell'estate del 2005 a Genova, quando 240 persone che avevano soggiornato in riva al mare o in zone adiacenti senza immergersi in acqua sono ricorse alle cure ospedaliere (Ministero della Salute, 2007).

Tra i fattori necessari alla manifestazione del problema, per gli episodi toscani, sono state individuate le condizioni meteo (assenza di precipitazioni, mare calmo, ecc.) favorevoli a uno scarso ricambio idrico e l'aumento della temperatura dell'acqua (>25°C) e la presenza di venti provenienti dal terzo e quarto quadrante, per l'effetto dell'aerosol. (Rustighi e Casotti, 2005).

4.3 Il monitoraggio in Toscana

Il controllo sulle acque di balneazione aveva previsto la sorveglianza sulle fioriture algali (DM 17.06.1988) solo nelle zone che richiedevano la deroga al DPR 470/82 per l'ossigeno disciolto (prevista dal DL 164/85 e dal DL 155/88 e prorogata fino all'ultimo DL 144/04), mentre la presenza di biotossine algali viene controllata in relazione al consumo umano di molluschi bivalvi vivi (D.Lgs. 530/92).

In Toscana, però, pur non esistendo le deroghe di cui sopra, fin dai primi momenti ARPAT ha avviato e mantenuto un monitoraggio delle situazioni di criticità, grazie all'impegno del Dipartimento di Massa Carrara e, successivamente, con il coordinamento della Regione Toscana e la collaborazione con le locali strutture sanitarie ed altri soggetti istituzionali (Comuni, Istituto Zooprofilattico Sperimentale Toscana-Lazio). Quando, poi, nel 2007 il Ministero della Salute ha prodotto le linee guida sulla "Gestione del rischio associato alle fioriture di *Ostreopsis ovata* nelle coste italiane", il sistema di sorveglianza è stato immediatamente adeguato alle indicazioni ministeriali ed ARPAT ha partecipato ai tavoli di coordinamento nazionali ed alle diverse iniziative (corsi di formazione, progetti sperimentali, ecc.) del sistema agenziale (ISPRA-ARPA).

Finalmente, con il D.lgs 116/08 si è avuta una base normativa che istituzionalizzasse il monitoraggio di questi fenomeni: l'art. 9, infatti, afferma che "qualora il profilo delle acque di balneazione mostri una tendenza alla proliferazione di macroalghe e/o fitoplancton marino, vengono svolte indagini per determinarne il grado di accettabilità e i rischi per la salute".

Con l'entrata in vigore del DM 30/03/10, sono state definite le "indagini", recependo le Linee Guida del 2007: all'art. 3 si specifica che "*Qualora il profilo delle acque di balneazione indichi un potenziale di proliferazione [...] di fitobentos marino, le Regioni e le province autonome provvedono ad effettuare un monitoraggio adeguato per consentire un'individuazione tempestiva dei rischi per la salute [...] adottando i criteri contenuti nelle linee guida del ministero della salute su *Ostreopsis ovata* [...] ed i protocolli operativi realizzati dall'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale in collaborazione con le Agenzie regionali protezione ambientale.*"

Sulla base dei risultati scaturiti dai progetti richiesti dalla regione Toscana ed attuati negli anni 2008 e 2009, ARPAT ha stabilito le aree a rischio, nonché ha predisposto piani di monitoraggio mirati che interessano sia la matrice acqua che il substrato.

Come criterio generale sono state scelte le stazioni che negli anni di indagine hanno evidenziato il superamento, in almeno una campagna di monitoraggio, del valore di 10'000 cell/L nella colonna d'acqua. Oltre ad *O. ovata* sono anche monitorate altre due microalghe potenzialmente tossiche, *Prorocentrum lima* e *Coolia monotis*.

I tratti di costa interessati si presentano con determinate caratteristiche geomorfologiche: substrato roccioso, ciottoloso, presenza di pennelli e barriere artificiali, comunque a scarso ricambio idrico, dove le acque raggiungono temperature elevate e sono localizzati nel comune di Massa, Pisa e Livorno. I punti di monitoraggio, di norma, coincidono con quelli identificati per il controllo dei parametri microbiologici nelle stesse acque di balneazione.

Tabella 6 – punti di campionamento *O.ovata*

Prov.	Comune	Area di balneazione	Punto	descrizione
MS	Massa	IT009045010006	OST-MS1	Tratto di mare in prossimità della Colonia FIAT - vasca Centro SUB
		IT009045010007	OST-MS2	in prossimità del Bagno Mauro
		IT009045010002	OST-MS3	in prossimità del Bagno Rossi
		IT009045010005	OST-MS5	all'imbocco della vasca Ostello della gioventù
PI	Pisa	IT009050026002	OST-PI1	in prossimità del Bagno Gorgona
		IT009050026003	OST-PI2	davanti Babalù
		IT009050026005	OST-PI3	davanti al camping Marina di Pisa
LI	Livorno	IT009049009021	OST-LI6	in prossimità del Bagno Paolieri

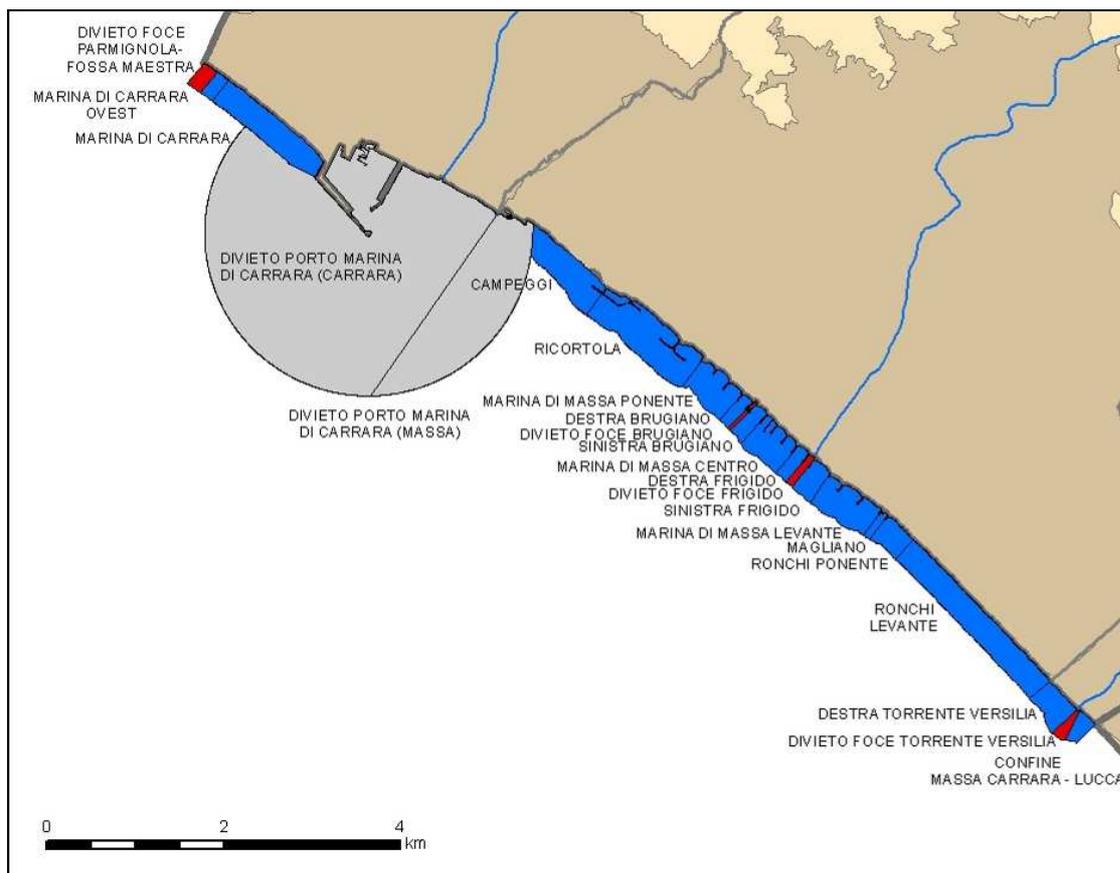
Nel 2013 il Ministero della Salute ha avviato la revisione delle linee guida (allegato C del DM 30.03.2010), costituendo un gruppo di lavoro nazionale, al quale partecipano anche referenti di ARPAT e delle ASL toscane. Alla fine del 2014, le nuove linee guida sono state pubblicate dall'ISS (Funari *et al.* 2014), ma per essere vigenti dovranno essere prima recepite dal Ministero della Salute con propri atto normativo, a modifica del DM 30/3/2010.

I RISULTATI DELLA STAGIONE 2015

5 PROVINCIA DI MASSA CARRARA

Il Dipartimento di Massa Carrara ha eseguito, nella stagione balneare 2015, tutti i controlli indicati con le appropriate frequenze di campionamento su tutte le 16 aree costiere di competenza, suddivise tra i comuni di Carrara (2), Massa (12) e Montignoso (2).

Figura 3 – rappresentazione delle aree di balneazione lungo il litorale di Massa Carrara



5.1 Conformità dei prelievi e divieti temporanei

Durante la stagione 2015, si sono avuti episodi di contaminazione delle acque destinate alla balneazione solo in 2 aree nel Comune di Massa, mentre la restante parte del litorale apuano è risultata sempre nella norma.

Nel caso dell'area prossima alla foce a mare del fosso Magliano ("Magliano") si tratta di una situazione che si ripete ogni anno, con diversa frequenza ed intensità, a causa di scarichi fognari non ancora collettati e scarichi abusivi.

Per l'area "Campeggi", invece, si tratta del primo episodio di contaminazione dopo molti anni e la spiegazione più probabile, suggerita dal Comune di Massa, è che l'apporto inquinante sia derivato dalla "*manca*za assoluta di manutenzione di una duna sabbiosa affiorante di

recente formazione e impropriamente utilizzata”: si tratta, in ogni caso, di una situazione del tutto eccezionale ed imprevedibile.

Tabella 7 – *campioni con valori fuori norma e relativi controlli suppletivi nelle aree di balneazione della provincia di Massa Carrara durante la stagione 2015*

Comune	Codice	Denominazione	data	tipo	E. coli (MPN/100ml)	Enterococchi (MPN/100ml)
Massa	IT009045010005	CAMPEGGI	13-lug-15	R	1'274	63
			16-lug-15	S	<10	<10
			23-lug-15	S	10	10
Massa	IT009045010008	MAGLIANO	15-giu-15	R	2'851	798
			17-giu-15	S	<10	<10
			23-giu-15	S	226	83

Per entrambe le aree, al fine di limitare le ripercussioni sulla classificazione, sono state attivate le procedure per la definizione di inquinamento di breve durata, ciò nonostante per l'area "Magliano" si è avuto un nuovo declassamento (alla fine del 2014 era già passata da "buona" a "sufficiente") da classe "sufficiente" a "scarsa". Un secondo peggioramento di classe, da "eccellente" a "buona", si è determinato per l'area "Marina di Massa Levante" a causa di concentrazioni microbiche mediamente più elevate nell'ultimo anno rispetto al 2011 (stagione uscita dall'elaborazione su base quadriennale della classe) e del leggero aumento di peso relativo dei dati 2013 e 2014.

5.2 Divieti permanenti per motivi igienico sanitari

Le 4 zone a divieto permanente per motivi igienico sanitari in provincia di Massa Carrara sono la "Foce Parmignola - Fossa Maestra" (Carrara), la "Foce Brugiano" (Massa), la "Foce torrente Frigido" (Massa) e la "Foce torrente Versilia" (Montignoso).

Le analisi (Tabella 8) confermano sostanzialmente le valutazioni delle stagioni precedenti, con la situazione più critica alla foce della Fossa Maestra (valori di contaminazione fecale elevati e 100% di non conformità), ed alla foce del Brugiano (83% di non conformità), mentre Parmignola, Versilia e Frigido hanno avuto solo sporadici casi di contaminazione (soprattutto verso la seconda parte dell'estate) con valori non molto elevati.

Nel torrente Parmignola scarica, circa 600 m a monte della foce, il depuratore di acque reflue urbane (>50.000 abitanti equivalenti) denominato "Fossa Maestra", gestito da Gaia SpA, che ha effettuato, dal 2013, Interventi per migliorarne l'efficienza (attivazione di una vasca di equalizzazione, una più attenta gestione dei flussi in ingresso, alcune variazioni impiantistiche di rilievo e la disifenzione delle acque che passano dal by pass), tanto che i controlli effettuati allo scarico non hanno più evidenziato superamenti del valore guida: il miglioramento della situazione è stato confermato anche nel 2015 con 1 solo caso di superamento dei limiti alla foce del Parmignola.

Per quanto concerne la Fossa Maestra la situazione risulta in peggioramento rispetto allo scorso anno: tutti i sei campionamenti risultano fuori norma. La scarsa piovosità dell'estate 2015 ha accentuato il carattere già stagnante di questo fosso che, unitamente alla presenza di sostanze organiche (dovuta, probabilmente, a scarichi non trattati) ed alle alte temperature hanno favorito lo sviluppo di batteri indicatori di contaminazione fecale in queste acque.

Tabella 8 – risultati analitici del controllo sui divieti permanenti di balneazione nelle acque della provincia di Massa Carrara durante il 2015

Comune	Corpo idrico	data	Enterococchi intestinali (MPN/100ml)	Escherichia coli (MPN/100ml)		
Carrara	Torrente Parmignola	20-apr	< 10	< 10		
		18-mag	< 10	10		
		15-giu	20	98		
		13-lug	132	794		
		4-ago	98	246		
		1-set	554	1'616		
		20-apr	573	933		
	Fossa Maestra	18-mag	882	1'515		
		15-giu	4'611	7'270		
		13-lug	2'987	3'873		
		4-ago	504	1'374		
		1-set	2'142	3'255		
		Massa	Torrente Brugiano	20-apr	120	855
				18-mag	171	1'145
15-giu	279			1'076		
13-lug	98			908		
4-ago	110			663		
1-set	85			341		
Torrente Frigido	20-apr			< 10	355	
	18-mag		41	52		
	15-giu		52	794		
	13-lug		< 10	< 10		
	4-ago		< 10	< 10		
	1-set		< 10	10		
	Montignoso		Torrente Versilia	20-apr	20	391
18-mag				< 10	384	
15-giu		< 10		31		
13-lug		52		75		
4-ago		62		988		
1-set		110		512		

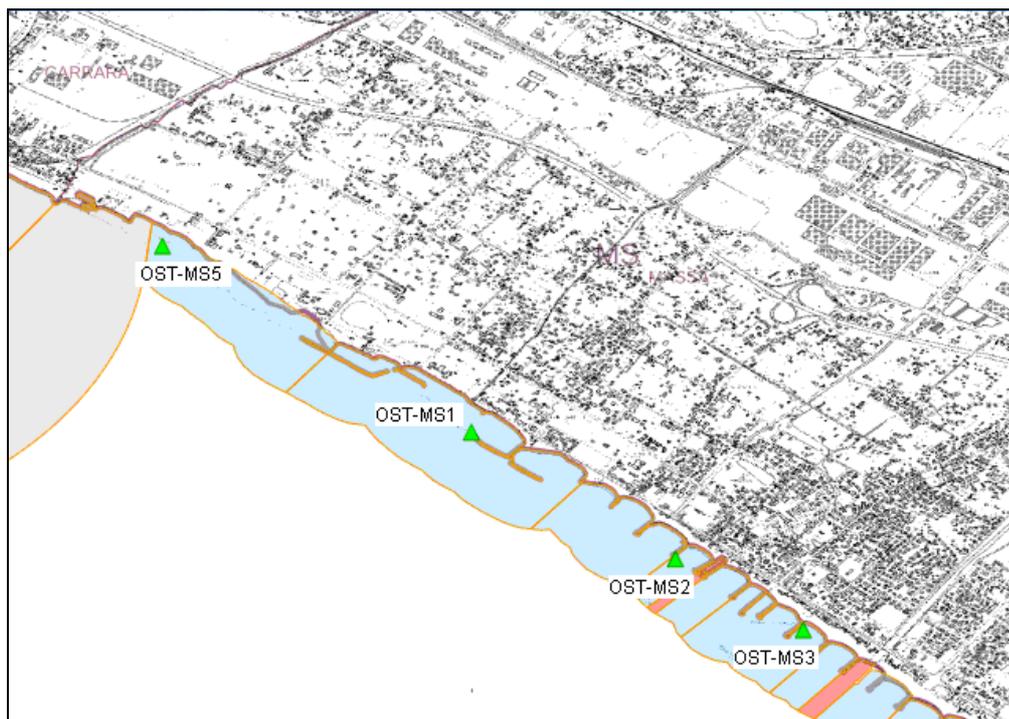
Per il Frigido vale sostanzialmente quanto riportato per il Parmignola: il depuratore delle “Querce”, che scarica sul Frigido, non ha evidenziato particolari criticità nelle concentrazioni di *E.coli*. Il corso d’acqua che solitamente in estate è caratterizzato da periodi di secca, nel 2014 è invece stato soggetto a frequenti piene dovute alla forte piovosità.

Le problematiche legate agli apporti del torrente Versilia sono state oggetto di una indagine svolta dal Dipartimento ARPAT di Massa Carrara, in collaborazione con il Settore Versilia-Massaciuccoli (una parte del bacino ricade in provincia di Lucca), condotta tra agosto e settembre 2014. Tale indagine ha evidenziato la presenza di scarichi domestici non trattati afferenti, in particolare, agli apporti dei fossi Colatore Destro e Fescione ed il potenziale apporto inquinante dal torrente Montignoso e, durante gli eventi meteorici, da parte degli scolmatori a servizio degli impianti di depurazione.

5.3 Monitoraggio di *Ostreopsis ovata*

Il monitoraggio delle fioriture algali di *Ostreopsis ovata* è stato eseguito, come previsto, da giugno a settembre 2015, in tutti i punti del litorale di Marina di Massa. A causa delle proibitive condizioni meteo-marine non è stato possibile effettuare il terzo prelievo di luglio (previsto il 28/7/15).

Figura 4 – punti di controllo di *O. ovata* all'interno delle aree di balneazione del litorale di Massa



A differenza degli anni passati, quando il periodo della fioriture algali era compreso tra fine luglio e metà agosto, nel 2015 le scarse precipitazioni e la temperatura elevata hanno creato le condizioni ambientali ideali per lo sviluppo di questa micoralga: già al primo campionamento di giugno le concentrazioni erano molto elevate e sono aumentate fino ai primi di luglio (massima concentrazione di 471'360 cell/L il 2 luglio a OST-MS3). Le concentrazioni si sono mantenute superiori al valore guida (10.000 cell/L) fino alla metà di luglio in OST-MS1 e OST-MS3, ma le perturbazioni verso la fine del mese, che non hanno consentito di effettuare i controlli preventivati, hanno riportato la situazione verso la normalità.

In OST-MS1 la fioritura si è ripresentata il 6 agosto una concentrazione (178'800 cell/L) nuovamente molto elevata ed durata fino a circa le metà del mese.

Un aumento sporadico, infine, è stato registrato il 31 agosto nella sola zona di OST-MS3.

In definitiva le condizioni meteo marine di quest'estate sono risultate particolarmente favorevoli all'innescarsi delle fioriture algali che si sono ripresentate dopo periodi di attenuazione.

Non sono pervenute a questo Dipartimento ARPAT segnalazioni dalla ASL competente circa malesseri ai bagnanti.

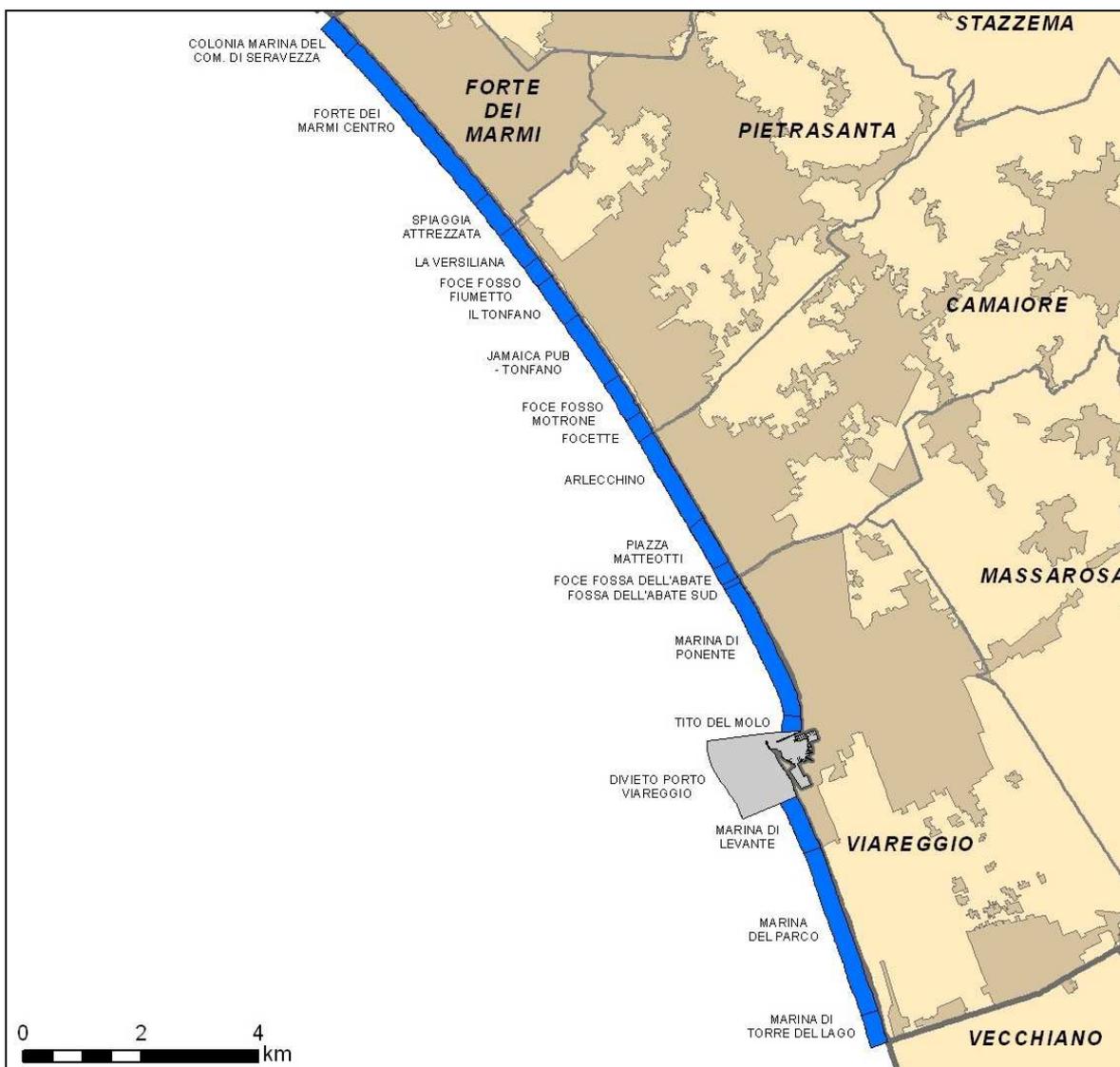
Tabella 9 - concentrazioni di *O. ovata* (cell/L) rilevate nella colonna d'acqua presso i punti di controllo della provincia di Massa Carrara nel 2014

Comune	Punto	Data	<i>Ostreopsis ovata</i> (cell/L)
Massa	OST-MS1: TRATTO DI MARE ANTISTANTE CENTRO SUB	24/06/15	27'120
		02/07/15	35'760
		14/07/15	20'400
		06/08/15	178'800
		18/08/15	12'880
		31/08/15	800
		08/09/15	3'600
Massa	OST-MS2: TRATTO DI MARE A SINISTRA BAGNO MAURIZIO	24/06/15	23'200
		02/07/15	244'640
		14/07/15	1'800
		06/08/15	120
		18/08/15	400
		31/08/15	139'120
		08/09/15	22'400
Massa	OST-MS3: TRATTO DI MARE A SINISTRA BAGNO SAYONARA	24/06/15	20'640
		02/07/15	471'360
		14/07/15	17'940
		06/08/15	680
		18/08/15	200
		31/08/15	36'800
		08/09/15	4'720
Massa	OST-MS5: "EX BAL 322" VASCA OSTELLO GIOVENTÙ	24/06/15	269'960
		02/07/15	87'600
		14/07/15	720
		06/08/15	4'320
		18/08/15	20
		31/08/15	2'800
		08/09/15	4'400

6 PROVINCIA DI LUCCA (VERSILIA)

Il Dipartimento di Lucca - Settore Versilia Massaciuccoli ha eseguito, nella stagione balneare 2015, tutti i controlli indicati con le appropriate frequenze di campionamento su tutte le 18 aree costiere di competenza, suddivise tra i comuni di Forte dei Marmi (3), Pietrasanta (6), Camaiore (3) e Viareggio (6).

Figura 5 – rappresentazione delle aree di balneazione lungo il litorale della Versilia



6.1 Conformità dei prelievi e divieti temporanei

La campagna di prelievi del 2015 ha evidenziato 1 solo superamento localizzato nell'area più critica di tutto il litorale: presso l'area "Foce fosso dell'Abate" a metà giugno (15/6/15) si sono registrate concentrazioni batteriche superiori ai limiti per entrambi i parametri, prontamente rientrate 2 giorni dopo.

Questo episodio è stato determinato, quasi certamente, dagli apporti inquinanti del fosso dell'Abate, che riceve scarichi fognari non trattati provenienti dagli agglomerati urbani di Lido di Camaiore e Viareggio, in concomitanza di precipitazioni intense a carattere locale.

Il fatto che, rispetto agli anni precedenti, la situazione complessiva del litorale versiliese sia nettamente migliorata, può essere legato sia ad una stagione estiva più secca sia ad alcuni interventi messi in campo dalla fine della scorsa stagione: installazione e manutenzione degli spanditori a mare alla foce di alcuni fossi, regolarizzazione di alcuni scarichi privati, realizzazione di un primo lotto di interventi infrastrutturali sulla rete di collettamento dei reflui urbani, ecc.

E' importante puntualizzare, però, che tra tutti gli interventi attuati e/o avviati per il risanamento delle criticità del litorale versiliese non è rientrato, neppure per la stagione 2015, l'installazione dell'impianto di trattamento (ionizzatore) delle acque del Fosso dell'Abate, previsto dall'Accordo di Programma (DGRT 722/2014), sul quale ARPAT ha già espresso tutte le sue perplessità.

Tabella 10 – *campioni con valori fuori norma e relativi controlli suppletivi nelle aree di balneazione della provincia di Lucca durante la stagione 2015*

Comune	Codice	Denominazione	data	tipo	E. coli (MPN/100ml)	Enterococchi (MPN/100ml)
Camaiore	IT009046005002	FOCE FOSSO DELL'ABATE	15-giu-15	R	933	320
			17-giu-15	S	63	<10
			23-giu-15	S	<10	20

Dal punto di vista della classificazione, nonostante la stagione particolarmente regolare, delle 4 aree di balneazione della Versilia in classe "sufficiente", 2 restano nella stessa classe ("Foce fosso dell'Abate" e "Foce fosso Motrone"), 1 migliora addirittura di 2 classi ("Fosso dell'Abate Sud" passa ad "eccellente"), mentre "Foce fosso Fiumetto" scende in "scarsa".

In generale, quindi, la percentuale delle aree di balneazione in classe "eccellente" migliora leggermente (dal 78% del 2014 all'83%) ma resta sempre al di sotto della media regionale (91%).

6.2 Divieti permanenti per motivi igienico sanitari

Non esistono sulla costa Versiliese divieti permanenti di balneazione, ad esclusione di quelli previsti per le aree portuali (Porto di Viareggio).

6.3 Modifiche ad aree e punti

A seguito di riunioni con i Comuni è emersa la necessità di delimitare con maggior precisione le aree più a rischio, tutelando, nel contempo, le aree limitrofe.

A questo fine, nel 2012, su richiesta dei Comuni di Camaiore e Viareggio è stata sottoposta a controllo aggiuntivo la fossa dell'Abate, con 2 punti ulteriori rispetto a quelli già presenti nelle aree di balneazione: uno a 150 m a Nord, all'interno dell'area "Foce fosso dell'Abate" (Camaiore) ed un secondo 100 m a Sud, all'interno dell'area "Marina di Ponente" (Viareggio). Nel 2013 analoga richiesta è stata presentata da Pietrasanta per i fossi Motrone e Fiumetto e da quella stagione sono stati controllati 2 punti aggiuntivi in ciascuna area: 100 m a Nord e 100 m a Sud della foce del fosso Fiumetto nell'area "Foce fosso Fiumetto"; 100 m a Nord e 100 m a Sud della foce del fosso Motrone, nell'area "Foce fosso Motrone".

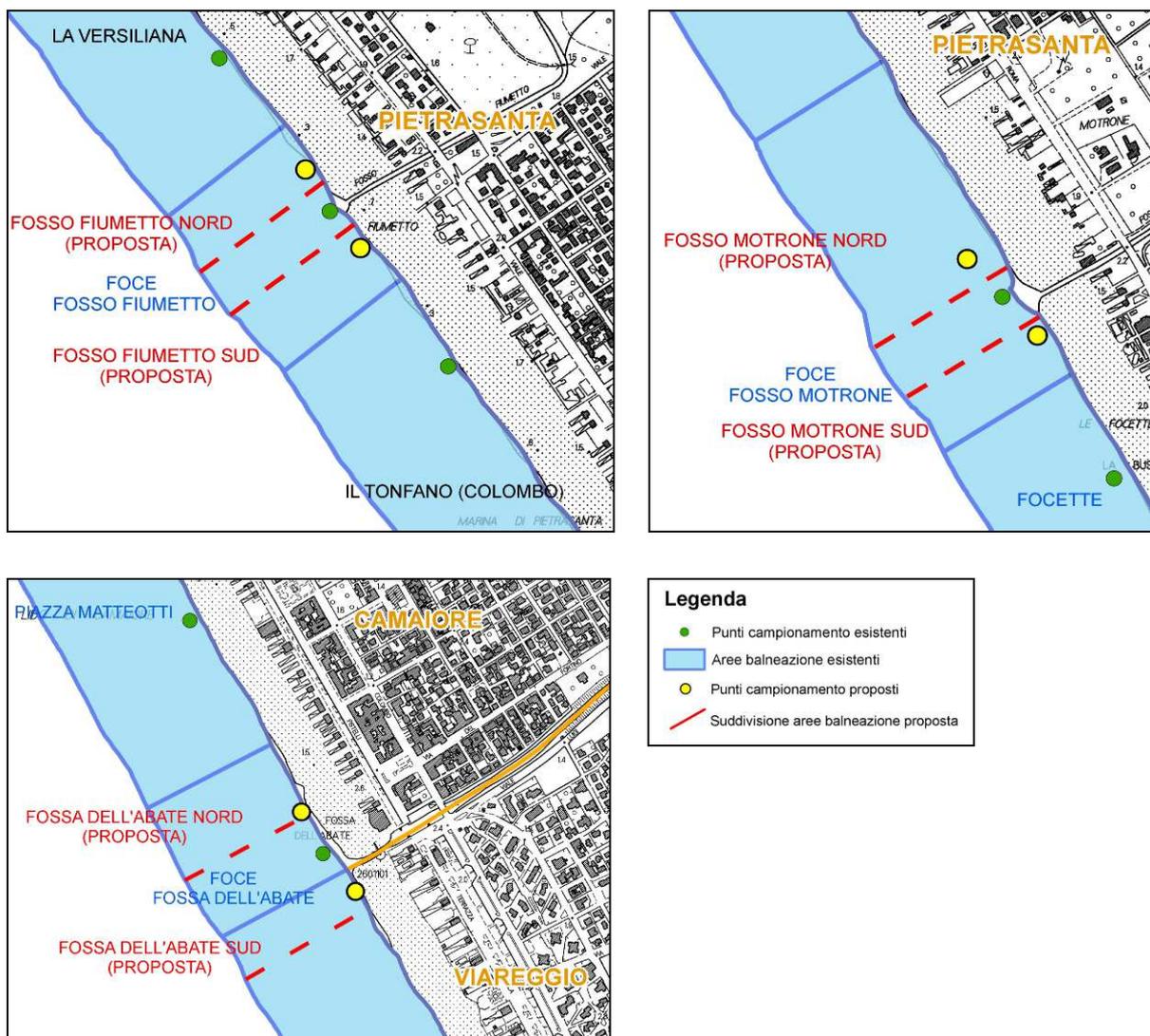
Tabella 11 – controlli aggiuntivi richiesti dai Comuni del litorale versiliense nel 2015

Comune	Denominazione	Data prelievo	<i>Escherichia coli</i> (MPN/100ml)	Enterococchi intestinali (MPN/100ml)
Pietrasanta	100m Nord foce fosso Fiumetto	20-apr-15	63	<10
		18-mag-15	10	<10
		11-giu-15	108	<10
		15-giu-15	20	41
		13-lug-15	<10	<10
		10-ago-15	<10	20
		7-set-15	<10	<10
Pietrasanta	100m Sud foce fosso Fiumetto	20-apr-15	10	10
		18-mag-15	749	132
		11-giu-15	41	<10
		15-giu-15	20	31
		13-lug-15	<10	<10
		10-ago-15	<10	<10
		7-set-15	<10	<10
Pietrasanta	100m Nord foce fosso Motrone	20-apr-15	10	<10
		18-mag-15	134	20
		15-giu-15	631	132
		17-giu-15	<10	<10
		13-lug-15	<10	<10
		10-ago-15	<10	20
		7-set-15	<10	<10
Pietrasanta	100m Sud foce fosso Motrone	20-apr-15	20	<10
		18-mag-15	10	<10
		15-giu-15	52	10
		13-lug-15	<10	<10
		10-ago-15	<10	<10
Camaiore	150m Nord foce fosso dell'Abate	20-apr-15	10	<10
		18-mag-15	10	<10
		15-giu-15	1'421	474
		17-giu-15	<10	<10
		23-giu-15	<10	<10
		13-lug-15	<10	<10
		10-ago-15	<10	10
		7-set-15	<10	<10

I risultati dei controlli aggiuntivi effettuati nel 2012 e nel 2013, hanno confermato l'opportunità di dividere l'area "Marina di Ponente" dalla nuova area di balneazione denominata "Fosso dell'Abate Sud" (IT009046033006) e, su richiesta del Comune di

Viareggio, la Regione Toscana ne ha formalizzato l'istituzione con DDRT 5493/2013 a partire dalla stagione 2014, in classe di qualità "sufficiente".
 Nel 2015, quindi, sono stati ripetuti i controlli nei 4 punti conoscitivi di Pietrasanta (100 m a Nord e 100 m a Sud del Fiumetto e 100 m a Nord e 100 m a Sud del Motrone) ed in quello di Camaiore (150 m a Nord della foce fosso dell' Abate).

Figura 6 – rappresentazione dei punti di prelievo aggiunti e della ipotesi di suddivisione delle aree di balneazione alla foce del fosso Fiumetto (in alto a sinistra), del fosso Motrone (in alto a destra) e della fossa dell' Abate(in basso)



Come accaduto anche nel 2014, la contaminazione apportata dai vari fossi non sembra aver seguito sempre un andamento in direzione Sud-Nord, dato che, ad esempio, il 18 maggio 2015 è risultata inquinato il punto 100 m a Sud del Fiumetto ma non la foce né quello 100 m a Nord. Anche il collegamento con i casi di inquinamento nelle aree di foce non è sempre evidente: oltre al caso del Fiumetto di cui sopra, anche il punto aggiuntivo 100 m a Nord del

Motrone il 15 giugno è risultato il solo contaminato di tutta l'area di balneazione. In caso di contaminazioni non legate ad eventi meteorologici intensi, con concentrazioni batteriche non molto al di sopra dei limiti normativi, è più facile, infatti, che la dispersione in mare degli apporti inquinanti sia molto più rapida (a volte è sufficiente 1 ora di differenza tra i prelievi per avere risultati molto diversi) generando situazioni di più difficile rilevazione ed interpretazione.

Dopo 3 stagioni di controlli (2013-15) tutti i 5 punti hanno un numero sufficiente di dati (>16) per poter elaborare una prima classificazione, dalla quale risulterebbe la seguente situazione:

- i 3 punti 100 m a Nord del Fiumetto, 100 m a Nord del Motrone (Pietrasanta) e 150 m a Nord della foce fosso dell'Abate (Camaiore) sarebbero in classe "scarsa";
- il punto 100 m a Sud del Fiumetto (Pietrasanta) in classe "sufficiente";
- il punto 100 m a Sud del Motrone (Pietrasanta) in classe "buona".

La classificazione per le zone 100 m a Nord del Motrone e 150 m a Nord della foce fosso dell'Abate sarebbe addirittura peggiore di quella attribuita alle 2 aree attuali ("Foce fosso Motrone" e "Foce fosso dell'Abate"), entrambe in classe "sufficiente", ma questa differenza è attribuibile in gran parte alle procedure di IBD applicate in questi anni solo ai campioni routinari dei punti ufficiali.

Verrebbe, così, confermata l'ipotesi che gli apporti inquinanti dei 3 fossi influenzano negativamente soprattutto i tratti di litorale immediatamente a Nord della foce, mentre quelli a Sud ne risentono solo sporadicamente ed in presenza di eventi particolarmente intensi di contaminazione. Di conseguenza, a nostro avviso, non ci sarebbero le condizioni per considerare le porzioni a Nord della foce di ciascuna attuale area di balneazione, come significativamente diverse dalla più ristretta zona di foce. In alcuni casi,

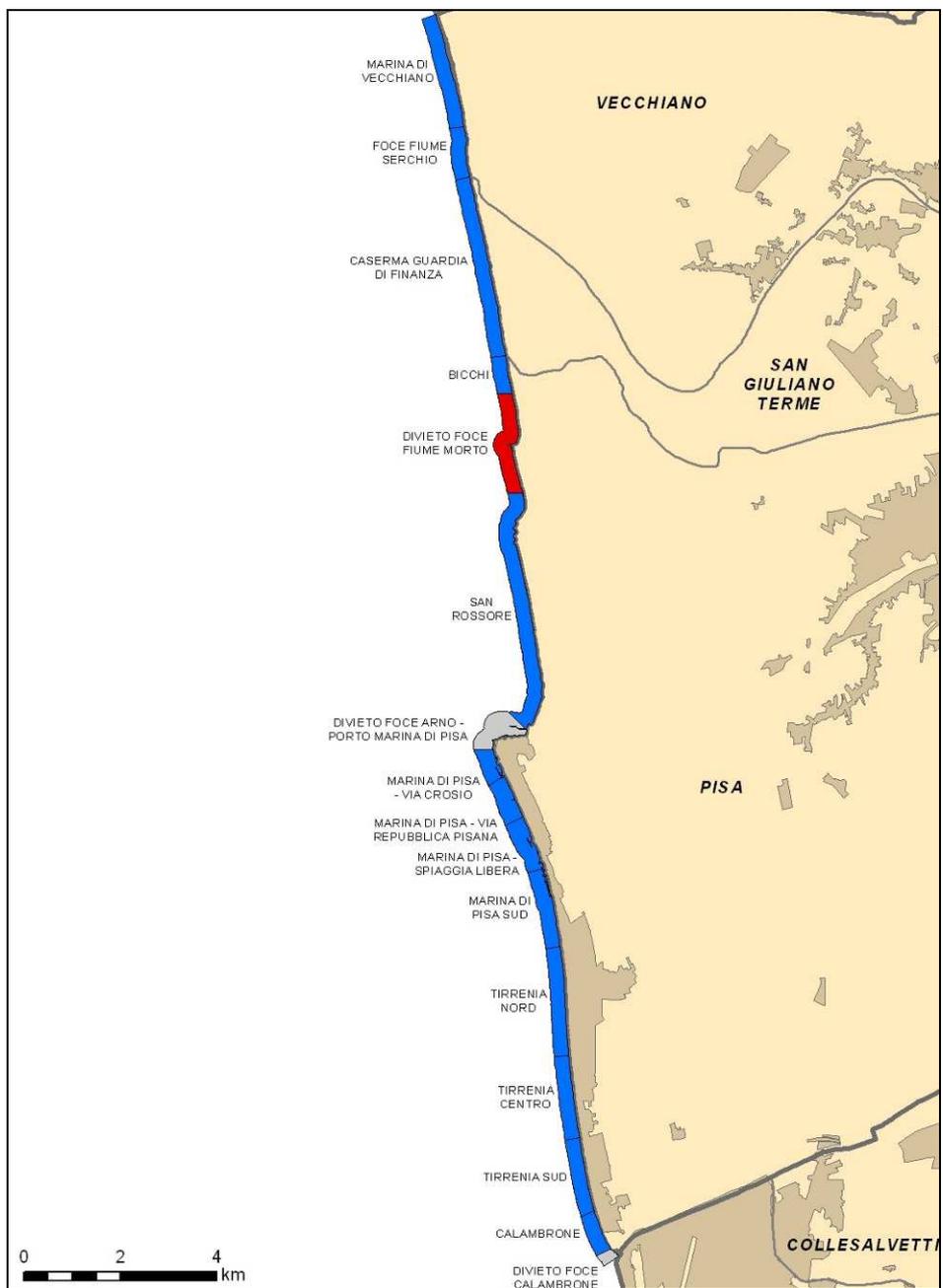
Di conseguenza si potrebbe pensare di suddividere le aree di balneazione nel modo seguente:

- "Foce fosso Fiumetto" divisa da "100 m a Sud del Fiumetto" (nuova area)
- "Foce fosso Motrone" divisa da "100 m a Sud del Motrone (nuova area)
- "Foce fosso dell'Abate", nessuna suddivisione.

7 PROVINCIA DI PISA

Il Dipartimento di Pisa ha eseguito, nella stagione balneare 2015, tutti i controlli indicati con le appropriate frequenze di campionamento su tutte le 13 aree costiere di competenza, suddivise tra i comuni di Pisa (10), San Giuliano Terme (1) Vecchiano (2) e sulla sola area di acque interne a Pontedera.

Figura 7 – rappresentazione delle aree di balneazione lungo il litorale della provincia di Pisa



7.1 Conformità dei prelievi e divieti temporanei

Dopo l'eccezionalità della stagione 2014, con 2 casi di superamento nelle aree di balneazione della costa pisana, nel 2015 si è tornati alla piena conformità, con la sola eccezione (ormai costante) di un divieto temporaneo nelle acque del Lago Braccini.

Tabella 12 – *campioni con valori fuori norma e relativi controlli suppletivi nelle aree di balneazione della provincia di Pisa durante la stagione 2015*

Comune	Codice	Denominazione	data	tipo	<i>E. coli</i> (MPN/100ml)	Enterococchi (UFC/100ml)
Pontedera	IT009050029001	LAGO BRACCINI	19-mag-15	R	2'005	98
			20-mag-15	S	98	63

Per quanto riguarda il “Lago Braccini” (Pontedera), un'area di balneazione ricavata nel 2010 da uno dei laghi artificiali formatosi negli invasi di argilla usati per la produzione dei laterizi della ex “Fornace Braccini”, la causa di contaminazione più probabile è la presenza di deiezioni di animali selvatici (soprattutto anatre) sulla spiaggia, come già ipotizzato. Evidentemente, il sistema di recinzione dell'area di balneazione, che rappresenta solo una piccola porzione (200-250m) del laghetto, non è normalità sufficiente a garantire le condizioni igieniche necessarie.

Dato che il Comune di Pontedera non ha richiesto alcuna procedura di IBD (neppure negli scorsi anni) il valore fuori norma è stato considerato nel calcolo della classe di qualità che resta “buona”.

Figura 8 – Area di balneazione (in azzurro) all'interno del Lago Braccini a Pontedera (PI)



7.2 Divieti permanenti per motivi igienico sanitari

Il controllo nel 2015 è stato effettuato solo nelle acque interessate dalla foce del fiume Morto (divieto permanente esteso per quasi 2,4 km), come già avvenuto nel 2014, dopo che la Regione Toscana (DDRT 5493/2013) ha cancellato dall'elenco dei divieti permanenti per motivi igienico sanitari quelli di Bocca d'Arno e Foce Calambrone.

I risultati delle analisi (Tabella 13) evidenziano un miglioramento rispetto agli anni precedenti, con valori entro i limiti tabellari per entrambi i parametri per tutta la stagione tranne che ad agosto.

Tabella 13 - risultati analitici del controllo sui divieti permanenti di balneazione nelle acque della provincia di Pisa nel 2015

Divieto permanente	data	Enterococchi intestinali (UFC/100 ml.)	<i>Escherichia coli</i> (MPN/100 ml)
Fiume Morto	21-apr	63	109
	19-mag	< 10	20
	16-giu	< 10	187
	14-lug	20	63
	11-ago	31	1'198
	8-set	20	108

Nel fiume Morto afferiscono i bacini del Fosso dei sei Comuni e del Fosso Oseretto, nei quali recapitano, oltre ai reflui depurati degli impianti di La Fontina e San Jacopo (zona urbana di Pisa), anche gli scarichi diretti provenienti rispettivamente dal bacino di Pisa nord-est e dall'area ex Santa Chiara.

Il previsto ampliamento del depuratore di San Jacopo, che dovrà passare dall'attuale potenzialità di 30.000 AE a 85.000 AE con la dismissione dell'impianto di La Fontina e la completa depurazione dei reflui della parte nord della città di Pisa, non è ancora stato realizzato, nonostante il progetto preliminare risalga al 1998, per ritardi nelle procedure e contenziosi vari. Considerato che, in ogni caso, per i lavori di ampliamento e ristrutturazione è prevista una durata di oltre 3 anni, si presume che tale situazione di contaminazione possa continuare anche per la prossima stagione balneare.

7.3 Monitoraggio di *Ostreopsis ovata*

Come nel 2014, non si è avuto un solo episodio di vera fioritura di *O. ovata*, con concentrazioni molto basse per tutta l'estate (Tabella 14) ed un solo aumento significativo ad inizio settembre, quando le concentrazioni hanno superato i valori guida solo nel punto OST-PI2.

Figura 9 – punti di controllo di *O. ovata* all'interno delle aree di balneazione di Marina di Pisa

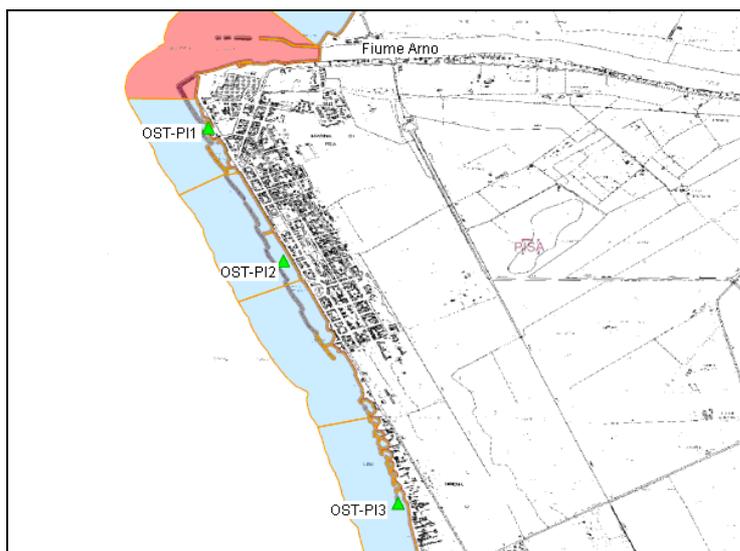


Tabella 14 - concentrazioni di *O. ovata* ed altre microalghe rilevate nella colonna d'acqua presso i punti di controllo della provincia di Pisa nel 2015

Comune	Punto	data	<i>Ostreopsis ovata</i> (cell/L)
Pisa	OST-PI1: NEI PRESSI BAGNI GORGONA	18/06/15	120
		13/07/15	20
		20/07/15	80
		27/07/15	20
		03/08/15	160
		11/08/15	400
		26/08/15	600
		02/09/15	4'360
Pisa	OST-PI2: NEI PRESSI BAGNO BABALÙ	18/06/15	1'120
		13/07/15	20
		20/07/15	600
		27/07/15	20
		03/08/15	20
		11/08/15	9'120
		26/08/15	440
		02/09/15	29'440
Pisa	OST-PI3: NEI PRESSI BAGNO PRIMAVERA	18/06/15	20
		13/07/15	20
		20/07/15	20
		27/07/15	20
		03/08/15	20
		11/08/15	20
		26/08/15	20
		02/09/15	1'000

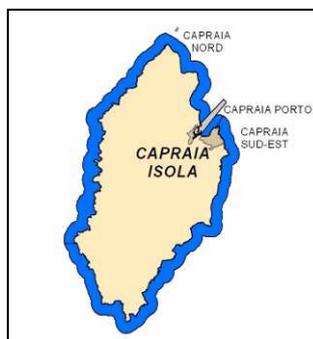
8 PROVINCIA DI LIVORNO – DIPARTIMENTO DI LIVORNO

Il Dipartimento di Livorno ha eseguito, nella stagione balneare 2015, tutti i controlli indicati nel programma di campionamento su tutte le 58 aree di competenza, suddivise tra i comuni di Livorno (20), Rosignano M.mo (17), Cecina (8), Bibbona (3), Castagneto Carducci (7) e Capraia Isola (3).

Figura 10 – rappresentazione delle aree di balneazione lungo il litorale di Livorno e Rosignano M.mo



Figura 11 – rappresentazione delle aree di balneazione lungo il litorale di Cecina, Bibbona, Castagneto Carducci e Capraia Isola



8.1 Conformità dei prelievi e divieti temporanei

Le acque destinate alla balneazione hanno registrato superamenti dei valori limite (DM 30/3/2010) durante la stagione 2015 in alcune aree dei comuni di Bibbona, Castagneto C.cci Cecina, Livorno e Rosignano M.mo, mentre solo a Capraia Isola non si sono avuti casi di non conformità (Tabella 15).

Un primo esempio dell'influenza negativa che possono avere le precipitazioni estive sul sistema di collettamento e trattamento delle acque reflue, si è avuto il 16 giugno, quando, dopo un forte temporale, si sono rilevati inquinamenti in 4 aree di balneazione di Castagneto Carducci ed in 2 a Cecina. Se per queste ultime ("Fosso Nuovo" e "Bocca di Cecina") si tratta del ripetersi di episodi già visti negli ultimi anni (e ve ne sarà un secondo anche nel 2015, vedi sotto), per il litorale di Marina di Castagneto non si registravano eventi sfavorevoli da diverse stagioni balneari. In tutti questi casi, così come per l'area di balneazione "Marina di Bibbona Nord" l'11 agosto, le precipitazioni hanno riversato nel sistema di raccolta delle acque reflue grandi quantità di acque meteoriche (a causa di una separazione non completa del sistema fognario), provocando l'attivazione di sfioratori di piena e conseguente immissione in mare di acque non depurate, come riportato dalle note dei Comuni e di ASA. Inoltre, tutti i fossi insistenti sul litorale, nel caso di eventi meteorici rilevanti, drenando ampie zone portano a mare acque fangose, spesso con carico microbico significativo.

Un caso particolare, al di fuori dei controlli programmati ad inizio anno, è quello accaduto in conseguenza di delle intense precipitazioni, che hanno interessato a partire dal 24 agosto gran parte della Toscana e, in particolare, il litorale livornese. Il gestore del servizio idrico integrato (ASA) ha provveduto a segnalare immediatamente vari casi di possibile compromissione della qualità delle acque di balneazione, determinati, in massima parte, da attivazione di by-pass dei depuratori e degli scolmatori del sistema fognario, oltre che da alcuni malfunzionamenti elettrici. Nell'occasione di questo evento, ARPAT ha effettuato, sia nelle aree indicate dal gestore sia in punti segnalati da privati cittadini, controlli straordinari che hanno confermato l'inquinamento in tutte le 8 aree di balneazione (3 a Cecina, 1 a Bibbona e 4 a Rosignano). Nel frattempo, il solo Comune di Cecina ha tempestivamente e molto opportunamente emanato ordinanze di divieto preventivo di balneazione, mentre i Comuni di Bibbona e Rosignano hanno atteso gli esiti dei controlli effettuati dall'Agenzia. I controlli proseguiti nei giorni successivi hanno evidenziato il perdurare di condizioni di non balneabilità, che, in alcuni casi, sono rimaste tali per quasi una settimana.

Situazione analoga si è verificata il 20 agosto anche in un'area di balneazione ("Bellana") nella zona urbana di Livorno, quando ASA ha segnalato la rottura di un collettore fognario (Viale Italia), che ha fatto riversare acque non depurate nel rio Bellana che sfocia in mare. Tale segnalazione ha provocato l'immediata emissione di ordinanza di divieto temporaneo da parte del Sindaco di Livorno e l'effettuazione di controlli suppletivi (il giorno stesso) che hanno confermato l'inquinamento in atto, con concentrazioni molto elevate. Le piogge del 24 agosto, come per le aree di cui sopra, hanno prorogato la contaminazione ancora per qualche giorno e l'emergenza si è conclusa solo con il prelievo del 28 agosto.

Oltre all'episodio suddetto, sempre nella zona urbana di Livorno si è verificato un caso di contaminazione durante i controlli preliminari di aprile nell'area "Accademia Sud" (non nuova a queste situazioni), probabilmente a causa di un guasto tecnico ad un impianto di sollevamento delle acque reflue: non appena è stato risolto il problema, la situazione è tornata alla normalità ed è stato possibile attuare la procedura di IBD, su richiesta del Comune.

Tabella 15 – campioni con valori fuori norma e relativi controlli suppletivi nelle aree di balneazione di competenza del Dipartimento di Livorno durante la stagione 2015

Comune	Codice	Denominazione	data	tipo	E. coli (MPN/100ml)	Enterococchi (UFC/100ml)
Bibbona	IT009049001007	MARINA DI BIBBONA NORD	11-ago-15	R	>2005	>2005
			13-ago-15	S	521	31
			18-ago-15	S	<10	<10
			25-ago-15	S	17'329	15'531
			26-ago-15	S	1'664	2'723
			27-ago-15	S	132	414
			31-ago-15	S	31	52
Castagneto Carducci	IT009049006002	FOSSO SEGGIO DI BOLGHERI	16-giu-15	R	27'550	18'500
			19-giu-15	S	20	31
			23-giu-15	S	<10	<10
	IT009049006009	FOSSO CARESTIA	16-giu-15	R	3'873	3'255
			19-giu-15	S	<10	<10
			23-giu-15	S	<10	10
	IT009049006010	IL PALONE	16-giu-15	R	178	364
			19-giu-15	S	<10	<10
			23-giu-15	S	<10	<10
	IT009049006013	MARINA DI CASTAGNETO SUD	16-giu-15	R	945	>2005
19-giu-15			S	10	41	
23-giu-15			S	<10	<10	
Cecina	IT009049007007	ANDALU'	25-ago-15	S	2'400	1'374
			26-ago-15	S	14'136	627
			27-ago-15	S	379	86
	IT009049007009	FOSSO NUOVO	16-giu-15	R	>24196	24'196
			19-giu-15	S	63	63
			23-giu-15	S	<10	10
			25-ago-15	S	3'609	2'987
			26-ago-15	S	450	441
			27-ago-15	S	1'989	98
			28-ago-15	S	933	74
	31-ago-15	S	<10	<10		
	IT009049007010	BOCCA DI CECINA	16-giu-15	R	2'005	504
			19-giu-15	S	5'475	84
22-giu-15			S	<10	<10	
27-ago-15			S	41	272	
30-ago-15			S	41	41	
Livorno	IT009049009001	BELLANA	20-ago-15	S	14'136	12'997
			25-ago-15	S	24'196	6'131
			26-ago-15	S	548	175
			28-ago-15	S	10	10
	IT009049009006	ACCADEMIA SUD	13-apr-15	R	2'005	453
Rosignano Marittimo	IT009049017019	CASTIGLIONCELLO – BAIA DEL QUERCETANO	25-ago-15	S	2'247	3'873
			26-ago-15	S	565	762
			27-ago-15	S	221	313
			30-ago-15	S	20	52
	IT009049017022	SPIAGGE BIANCHE NORD	25-ago-15	S	5'475	2'359
			26-ago-15	S	52	63
	IT009049017023	SPIAGGE BIANCHE SUD	25-ago-15	S	19'863	6'131
			26-ago-15	S	20	134

In tutti questi episodi, quindi, le cause degli inquinamenti sono riconducibili a carenze o rotture del sistema di collettamento delle acque reflue, amplificate da eventi meteorologici intensi e, spesso, molto localizzati. In tutti questi casi, inoltre, le previsioni di possibili criticità fornite dal gestore ASA sono state confermate dalle analisi effettuate dall'Agenzia

nelle specifiche aree di balneazione ed i Comuni, che, sulla base di tali segnalazioni, hanno emesso ordinanze preventive, hanno operato correttamente. Sulla base di queste esperienze potrebbero essere messe a punto delle procedure a livello regionale per evitare comportamenti disomogenei e/o problemi nella gestione delle informazioni, prevenendo i rischi per la salute dei bagnanti nella maggior parte dei casi di contaminazione delle acque di balneazione.

8.2 Divieti permanenti per motivi igienico sanitari

Si è provveduto al campionamento mensile dell'unica zona di divieto permanente per motivi igienico sanitari di competenza del Dipartimento di Livorno, localizzata alla foce del Lillatro (Rosignano M.mo). Questo divieto è stato istituito, molti anni orsono, a titolo precauzionale, in considerazione della presenza dello scarico dello stabilimento Solvay Chimica Italia, che potrebbe alterare la qualità delle acque di balneazione. In tanti anni di controlli non erano mai emersi valori elevati dei parametri microbiologici e, dopo che nel 2014 vi fu un primo caso episodio, nel 2015 siamo tornati alla totale assenza di batteri fecali (Tabella 16).

Tabella 16 - risultati analitici del controllo sui divieti permanenti di balneazione di competenza del Dipartimento di Livorno

Divieto permanente	data	Enterococchi intestinali (MPN/100 ml)	<i>Escherichia coli</i> (MPN/100 ml)
Foce Lillatro	14-apr	< 10	< 10
	12-mag	< 10	< 10
	9-giu	10	< 10
	7-lug	< 10	< 10
	4-ago	< 10	< 10
	1-set	< 10	< 10

8.3 Monitoraggio di *Ostreopsis ovata*

In tutta la stagione 2015 non è stato rilevato alcun episodio di fioritura di *O. ovata* (Tabella 17) nella stazione del litorale livornese e le concentrazioni sono rimaste sempre molto basse.

Figura 12 – punto di controllo di *O. ovata* nell'area di balneazione "Quercianella" (Livorno)

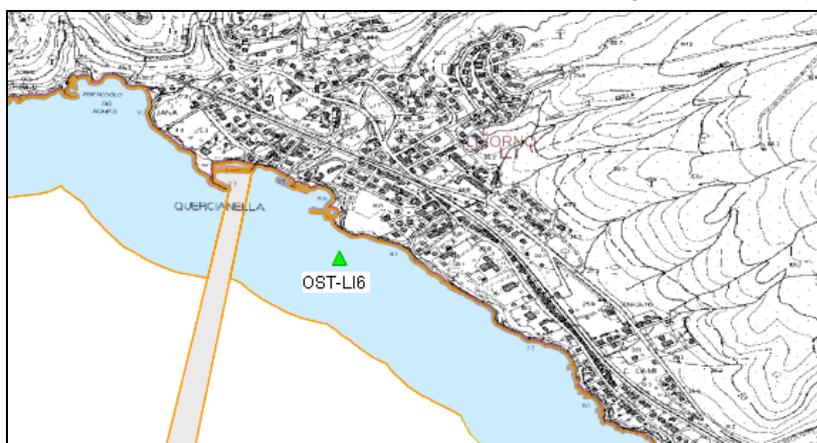


Tabella 17 - concentrazioni di *O. ovata* ed altre microalghe rilevate nella colonna d'acqua presso i punti di controllo della provincia di Livorno

Comune	Punto	data	<i>Ostreopsis ovata</i> (cell/L)
Livorno	OST-LI6: QUERCIANELLA C/O BAGNI PAOLIERI	29/06/15	1'880
		06/07/15	520
		16/07/15	20
		27/07/15	20
		03/08/15	20
		11/08/15	20
		31/08/15	20
		29/06/15	1'880

8.4 Difformità dal calendario

Per avverse condizioni meteo marine i seguenti campionamenti sono stati spostati rispetto al calendario a suo tempo inviato:

- aree di Bibbona: dal 20 al 21 aprile; dal 15 al 16 giugno; dal 10 all'11 agosto;
- aree di Cecina: dal 20 al 21 aprile; dal 15 al 16 giugno .

9 PROVINCIA DI LIVORNO – DIPARTIMENTO DI PIOMBINO-ELBA

Il Dipartimento di Piombino-Elba ha eseguito, nella stagione balneare 2015, tutti i controlli indicati con le appropriate frequenze di campionamento su tutte le 78 aree di competenza suddivise tra i comuni di San Vincenzo (11), Piombino (17), Campiglia Marittima (1 acqua interna), Campo nell'Elba (7), Capoliveri (9), Marciana (6), Marciana Marina (4), Porto Azzurro (3), Portoferraio (12), Rio Marina (6), Rio nell'Elba (2).

Figura 13 – rappresentazione delle aree di balneazione lungo il litorale di San Vincenzo e Piombino



(vedi par.9.2). Nei giorni successivi (13 e 19 maggio) i controlli hanno rilevato una totale assenza di batteri, per cui è stata applicata, su richiesta del Comune, la procedura di IBD.

Nella costa di Piombino si è avuto 1 caso di inquinamento (il 4 agosto) che ha interessato 2 aree di balneazione (“Canaletto” e “Salivoli”), provocato dalle violente piogge del fine settimana precedente, che, dilavando le strade dopo un periodo di prolungata siccità, hanno trasportato carichi inquinanti in mare. Questo episodio è stato più grave per l’area “Salivoli”, dove la contaminazione è perdurata per 3 giorni, impedendo l’applicazione della procedura di IBD (come fatto per “Canaletto”) e determinando, quindi, il peggioramento di classe da “eccellente” a “buona”. Anche se l’area di “Canaletto” è stata interessata da episodi analoghi negli anni passati (è in classe “buona”), quello del 2015 potrebbe essere un evento eccezionale, dopo gli interventi significativi a carico di tutto il sistema di collettamento e depurazione dei reflui urbani di quella zona urbana.

Tabella 18 – *campioni con valori fuori norma e relativi controlli suppletivi nelle aree di balneazione di competenza del Dipartimento di Piombino-Elba durante la stagione 2015*

Comune	Codice	Denominazione	data	tipo	<i>E. coli</i> (MPN/100ml)	Enterococchi (MPN/100ml)
Piombino	IT009049012013	CANALETTO	4-ago-15	R	137	271
			6-ago-15	S	20	97
			10-ago-15	S	336	187
Piombino	IT009049012022	SALIVOLI	4-ago-15	R	238	624
			6-ago-15	S	<10	211
			10-ago-15	S	292	122
Porto Azzurro	IT009049013002	SPIAGGIA DI BARBAROSSA	13-lug-15	R	99	478
			16-lug-15	S	31	20
San Vincenzo	IT009049018015	BOTRO DEI MARMI SUD	11-mag-15	R	<10	414
			13-mag-15	S	<10	<10
			19-mag-15	S	<10	<10

Lungo le coste dell’Isola d’Elba, in ogni stagione, si registrano episodi di contaminazione delle acque di balneazione la cui origine non è sempre identificabile, ma nel 2015 vi è stato 1 solo caso: il 13 luglio nell’area “Spiaggia di Barbarossa” (Porto Azzurro), è stato registrato un superamento dei limiti per enterococchi. Quest’area non è nuova ad episodi del genere (1 caso nel 2013), ma i controlli effettuati (rete fognaria locale e depuratori) non hanno evidenziato alcuna anomalia, per cui l’ipotesi più probabile è che si sia trattato di un inquinamento temporaneo legato ad uno scarico irregolare di qualche imbarcazione in transito. Il controllo effettuato dopo pochi giorni (16 luglio) ha dato esito favorevole, ma il Comune non ha mai richiesto l’applicazione della procedura di IBD.

9.2 Divieti permanenti per motivi igienico sanitari

Si è provveduto al campionamento mensile delle zone di divieto permanente per motivi igienico sanitari alla foce del Botro dei Marmi (San Vincenzo) e di Torre Nuova (Piombino).

Dopo che, nel 2012, lo scarico del depuratore di Guardamare (San Vincenzo) è stato convogliato nella rete di riutilizzo industriale delle acque per l’approvvigionamento delle Acciaierie Lucchini (progetto Cornia industriale), sembravano risolti tutti i problemi di contaminazione delle acque del **Botro dei Marmi** e delle aree di balneazione limitrofe

(“Botro dei Marmi Nord” e “Botro dei Marmi Sud”), come confermavano 3 anni (2012-14) di controlli conformi, ma nel 2015 si è verificato un nuovo episodio di contaminazione. Infatti, l’11 maggio, sia la zona di divieto che l’area “Botro dei Marmi Sud” sono risultate leggermente contaminate, senza che si sia potuto individuare una causa evidente, tanto che è stato ipotizzato, dal Comune di San Vincenzo, “*uno scarico di tipo occasionale da parte di ignoti*”. Questo episodio “accidentale”, non sembra, però, mettere in dubbio il risanamento avvenuto, come dimostrerebbero anche le concentrazioni particolarmente basse in tutti gli altri controlli (Tabella 19), per cui è possibile ipotizzare di riaprire questo tratto alla balneazione dalla prossima stagione.

Anche il divieto in località “**Torre Nuova**”, dove sfocia la Fossa Calda che segna il confine tra i comuni di San Vincenzo e Piombino, denota significativi miglioramenti con 1 solo caso di contaminazione in tutta la stagione 2015 (a giugno) e concentrazioni non molto elevate nel resto dei controlli. In considerazione dei risultati molto negativi della stagione precedente, però, è necessario verificare per un certo tempo ancora (1-2 stagioni) che la situazione sia davvero sotto controllo e che si possa parlare di risanamento.

Tabella 19 - risultati analitici del controllo sui divieti permanenti di balneazione di competenza del Dipartimento di Piombino-Elba nel 2015

Divieto permanente	data	Enterococchi intestinali (UFC/100 ml)	<i>Escherichia coli</i> (MPN/100 ml)
Botro dei Marmi	13-apr	20	< 10
	11-mag	269	< 10
	13-mag	< 10	< 10
	8-giu	10	< 10
	6-lug	< 10	< 10
	3-ago	31	31
	1-set	20	< 10
Torre Nuova	13-apr	20	158
	11-mag	85	393
	8-giu	364	404
	6-lug	< 10	10
	3-ago	31	74
	1-set	52	< 10

9.3 Difformità dal calendario

Per diverse motivazioni, i seguenti campionamenti sono stati spostati rispetto al calendario a suo tempo inviato:

- aree di “San Vincenzo Centro Nord” e “San Vincenzo Centro Sud” (San Vincenzo) da 8 a 11 giugno per motivi di sicurezza degli operatori, in quanto area interdetta per ripascimento dell'arenile;
- aree di Rio nell’Elba, Rio Marina e Porto Azzurro: da 10 a 13 agosto per avverse condizioni meteo marine;
- aree di Campo nell’Elba, Marciana e Marciana Marina: da 11 a 12 agosto per avverse condizioni meteo marine.

9.4 Modifiche ad aree e punti

Durante la stagione 2015, il Comune di Piombino ha richiesto di spostare il punto di prelievo dell'area "Torre Nuova Ovest" in un sito più accessibile e frequentato, denominato "Poggio al Molino". La Regione ha accettato la proposta ed è stato deciso, in accordo tra Comune, Regione ed ARPAT di effettuare (da luglio a settembre) prelievi in contemporanea nel punto attuale ed in quello nuovo (ca. 100m più a Sud), per verificare la situazione e garantire la stessa tutela dei bagnanti, in considerazione del fatto che quest'area è soggetta ad eventi di inquinamento determinati dal divieto permanente di "Torre Nuova" (foce della Fossa Calda). Tali controlli non hanno mai rilevato né problemi né discrepanze tra i 2 punti di prelievo, tanto che, in previsione della prossima stagione balneare, si potrà aumentare l'estensione dell'attuale divieto permanente di "Torre Nuova" (lato Piombino) a ricomprendere la zona dell'attuale punto di prelievo e riducendo, di conseguenza l'attuale area "Torre Nuova Ovest".

10 PROVINCIA DI GROSSETO

Il Dipartimento di Grosseto ha eseguito, nella stagione balneare 2015, tutti i controlli indicati con le appropriate frequenze di campionamento su tutte le 78 aree costiere di competenza, suddivise tra i comuni di Follonica (6), Scarlino (6), Castiglione della Pescaia (12), Grosseto (9), Magliano in T. (1), Orbetello (18), Monte Argentario (12), Capalbio (3), Isola del Giglio (10) e sull'unica area di acque interne (Lago dell'Accesa) a Massa Marittima.

Figura 15 – rappresentazione delle aree di balneazione lungo il litorale dei comuni di Follonica, Scarlino e Castiglione della Pescaia



Figura 16 – rappresentazione delle aree di balneazione lungo il litorale dei comuni di Grosseto e Magliano in Toscana



Figura 17 – rappresentazione delle aree di balneazione delle Isole del Giglio e di Giannutri

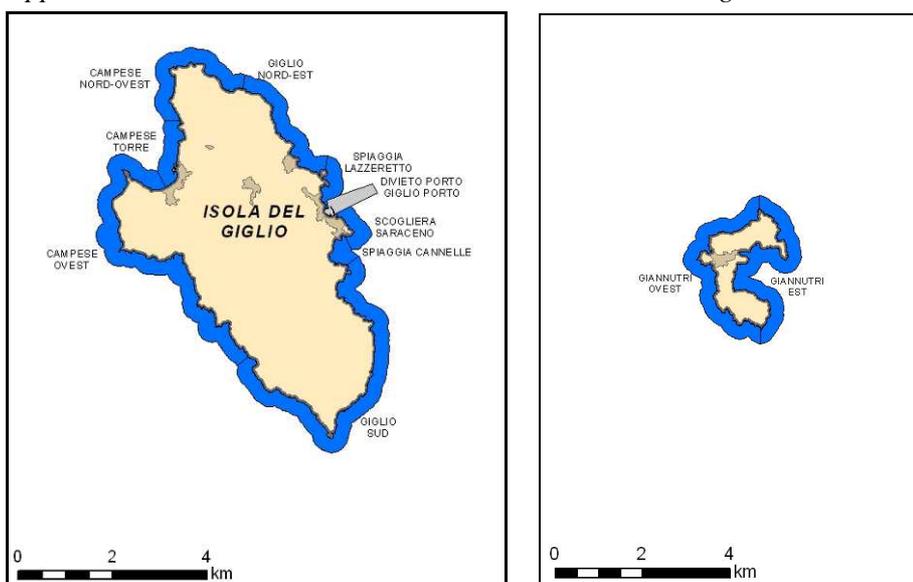
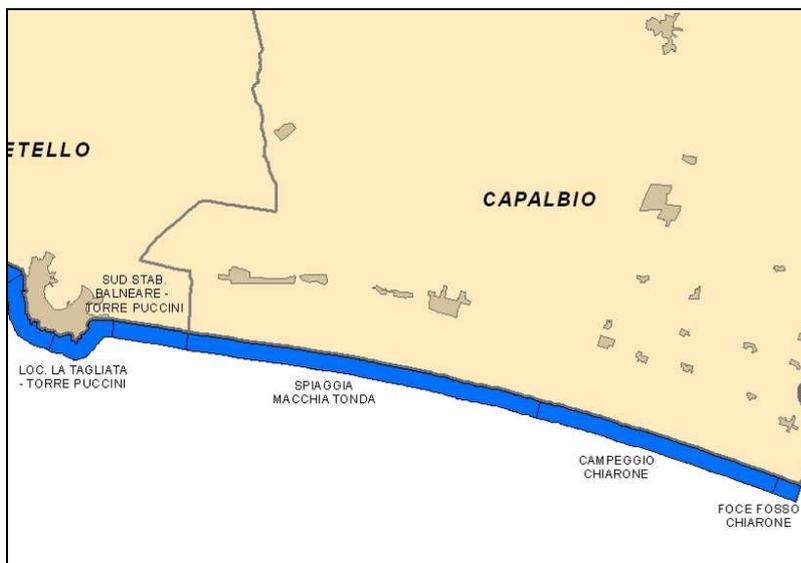


Figura 18 – rappresentazione delle aree di balneazione lungo il litorale dei comuni di Orbetello, e Monte Argentario



Figura 19 – rappresentazione delle aree di balneazione lungo il litorale di Capalbio



10.1 Conformità dei prelievi e divieti temporanei

Il litorale grossetano è stato interessato da divieti temporanei in 14 aree di balneazione, corrispondenti ad oltre 34km di costa (su un totale di 67 aree e circa 163km, isole escluse), con una completa conformità per tutte le aree dei comuni di Capalbio, Castiglione della Pescaia, Follonica, Monte Argentario, Isola del Giglio e Massa M.ma.

Ad inizio stagione, il controllo preventivo di aprile presso l'area "Nord Emissario" (Scarolino), limitrofa al divieto permanente del Canale Solmine (vedi par. 10.2), è risultato non conforme a causa di un temporaneo inquinamento proveniente dalla foce della Fiumara, interessata da uno sversamento accidentale di liquami, come dichiarato dal comune stesso; è stato possibile trattare questo evento come un inquinamento di breve durata.

Un altro caso di divieto temporaneo ha riguardato 2 aree limitrofe nel Comune di Orbetello "Spiaggia Fertilia" e "Molo SIPE Nobel", che hanno avuto un superamento per entrambi i parametri il 18 maggio, senza che sia stato possibile accertarne le cause. A causa del ripetersi di questi episodi, "Spiaggia Fertilia", dopo il declassamento del 2014, subisce un nuovo peggioramento, passando da "buona" a "sufficiente".

A fine agosto si sono verificati eventi piovosi intensi che hanno interessato, in particolar modo, il territorio senese: la conseguenza di queste intense e continue precipitazioni è stata la piena eccezionale del fiume Ombrone. I quantitativi di acqua, sedimenti e di altri materiali (anche interi alberi), che si sono riversati lungo tutto il litorale del Comune di Grosseto dalla sera del 24 agosto, hanno provocato un'estesa e perdurante contaminazione, puntualmente rilevata nei controlli supplementari del 25 su tutte le spiagge di Marina di Grosseto, Principina e Marina di Alberese (6 aree di balneazione). Il fenomeno di alterazione della qualità delle acque di balneazione è durato diversi giorni e solo alla fine di agosto la situazione è tornata alla normalità. Ad inizio settembre, durante i controlli routinari, è stata rilevata ancora una contaminazione residua proveniente dal fiume Ombrone con conseguente superamento dei limiti nelle 2 aree di balneazione prossime alla foce ("Ombrone Nord" e "Ombrone Foce") ed a "Cala di Forno" (fatto del tutto eccezionale); da questo inquinamento è stata interessata l'area di balneazione "San Leopoldo" a Marina di Grosseto.

Tabella 20 – campioni con valori fuori norma e relativi controlli suppletivi nelle aree di balneazione della provincia di Grosseto durante la stagione 2015

Comune	Codice	Denominazione	data	tipo	E. coli (MPN/100ml)	Enterococchi (UFC/100ml)
Grosseto	IT009053011003	MARINA DI GROSSETO CENTRO	25-ago-15	S	8'164	30'760
			27-ago-15	S	75	497
			28-ago-15	S	10	269
			31-ago-15	S	10	63
Grosseto	IT009053011004	LATO NORD FOCE S. ROCCO	25-ago-15	S	211	691
			27-ago-15	S	313	6'488
			28-ago-15	S	<10	121
Grosseto	IT009053011005	LATO SUD FOCE S. ROCCO	25-ago-15	S	189	389
			27-ago-15	S	144	933
			28-ago-15	S	52	272
			31-ago-15	S	<10	10
Grosseto	IT009053011007	PRINCIPINA A MARE	25-ago-15	S	1'860	14'136
			27-ago-15	S	75	839
			28-ago-15	S	<10	<10
Grosseto	IT009053011009	MARINA DI ALBERESE	25-ago-15	S	906	2'909
			27-ago-15	S	173	496
			28-ago-15	S	10	63
			1-set-15	R	<10	<10
			8-set-15	S	<10	<10
Grosseto	IT009053011011	SAN LEOPOLDO	25-ago-15	S	1'058	2'909
			27-ago-15	S	345	2'924
			28-ago-15	S	341	4'611
			31-ago-15	S	10	31
			2-set-15	R	31	259
			4-set-15	S	20	620
			8-set-15	S	<10	<10
Grosseto	IT009053011015	OMBRONE NORD	1-set-15	R	52	259
			4-set-15	S	262	865
			8-set-15	S	<10	10
Grosseto	IT009053011016	OMBRONE FOCE	1-set-15	R	384	4'611
			4-set-15	S	30	530
			8-set-15	S	10	119
Magliano in Toscana	IT009053013001	CALA DI FORNO	1-set-15	R	<10	238
			4-set-15	S	<10	<10
			10-set-15	S	<10	<10
Orbetello	IT009053018016	FENIGLIA - LATO ANSEDONIA	10-set-15	S	<10	<10
			14-set-15	S	406	782
			15-set-15	S	295	288
			18-set-15	S	109	20
Orbetello	IT009053018026	MOLO SIPE-NOBEL	18-mag-15	R	831	364
			21-mag-15	S	52	10
Orbetello	IT009053018027	FOCE CANALE ANSEDONIA	18-ago-15	S	10	<10
			20-ago-15	S	238	<10
			25-ago-15	S	10	<10
			27-ago-15	S	<10	<10
			31-ago-15	S	187	<10
			8-set-15	R	<10	<10
			10-set-15	S	<10	<10
			14-set-15	S	324	429
			15-set-15	S	309	216
18-set-15	S	408	63			
Orbetello	IT009053018029	SPIAGGIA FERTILIA	18-mag-15	R	3'448	1'842
			21-mag-15	S	10	<10
Scarlino	IT009053024005	NORD EMISSARIO	14-apr-15	R	4'884	<10
			16-apr-15	S	86	10
			21-apr-15	S	41	<10

L'area di Cala di Forno è risultata nuovamente balneabile nel primo campionamento suppletivo (4 settembre), ed è stato possibile trattare tale evento come inquinamento di breve durata; per le altre aree, invece, l'inquinamento è durato per più giorni fino a risolversi definitivamente l'11 settembre. Dal punto di vista della classificazione, anche “Ombrone Foce” subisce un nuovo e drastico peggioramento passando da “buona” a “scarsa”.

A fine luglio, a causa di particolari condizioni meteorologiche, si è verificato un eccessivo innalzamento della temperatura nelle acque della Laguna di Orbetello, con conseguente calo dell'ossigeno disciolto fino a creare un ambiente totalmente anossico, provocando estese morie di pesci. Per tutto il periodo in cui è stato presente questo fenomeno, sono stati intensificati i controlli nelle aree di balneazione che potevano essere direttamente interessate dal deflusso delle acque lagunari verso il mare, resosi necessario per creare il giusto ricambio e conseguente ossigenazione della laguna stessa; in particolare, in un primo momento, sono state monitorate le aree limitrofe alla foce del fiume Albegna, dove venivano immesse (in via straordinaria) le acque della Laguna attraverso il canale Fibbia; successivamente (metà agosto), quando è stato cambiato il deflusso verso il mare, sono state monitorate le aree limitrofe al Canale di Ansedonia (“Foce canale Ansedonia” e “Feniglia lato Ansedonia”). Fino alla conclusione dell'emergenza non sono mai state rilevate alterazioni dei parametri microbiologici, né delle concentrazioni di *Ostreopsis ovata* ricercata costantemente nelle acque di balneazione. Soltanto durante il controllo straordinario del 14 settembre nelle 2 aree di balneazione interessate dal canale di Ansedonia sono stati rilevati valori fuori norma: l'evento di inquinamento, che si è concluso in breve tempo (18 settembre), non può essere attribuito ad apporti lagunari, i cui controlli in quei giorni non avevano evidenziato alcuna contaminazione, bensì alla presenza di qualche sversamento presente prima della foce del canale, forse per il malfunzionamento di un collettore fognario (indagine tutt'ora in corso). La provincia di Grosseto si conferma quella con il maggior numero (7) di aree di balneazione in classi diverse dalla “eccellente”, con 3 in “buona”, 3 in “sufficiente” ed 1 in “scarsa”.

10.2 Divieti permanenti per motivi igienico sanitari

Si è provveduto al campionamento mensile delle zone di divieto permanente per motivi igienico sanitari alla foce della Gora delle Ferriere (Follonica) ed alla foce del Canale emissario “Solmine” (Scarlinto).

Tabella 21 - risultati analitici del controllo sui divieti permanenti di balneazione nelle acque della provincia di Grosseto nel 2015

Comune	Divieto permanente	Data	Enterococchi intestinali (MPN/100ml)	<i>Escherichia coli</i> (MPN/100ml)
Follonica	Gora delle Ferriere	13-apr	309	355
		11-mag	345	243
		8-giu	243	373
		6-lug	211	228
		3-ago	1'723	1'553
		1-set	216	331
Scarlinto	Canale Solmine	14-apr	31	369
		16-apr	30	609
		12-mag	0	10
		9-giu	31	480
		7-lug	75	146
		4-ago	20	96
		2-set	0	31

La Gora delle Ferriere ha presentato il 100% dei campionamenti con valori oltre i limiti di legge a denotare una situazione continuativa di inquinamento (fecale) ed un peggioramento rispetto allo scorso anno e per il secondo anno consecutivo.

Evidentemente le cause della contaminazione dei fossi Petraia e Gora delle Ferriere non sono ancora state rimosse e permangono i problemi di scarichi anomali nelle reti adibite al drenaggio delle acque meteoriche, evidenziati dalle indagini svolte lo scorso anno.

I controlli effettuati presso la foce del Canale emissario di Scarlino hanno presentato 1 solo caso di superamento dei limiti (ad aprile), per cui si ritiene comunque opportuno mantenere il divieto permanente alla balneazione, anche per il fatto che questo canale riceve scarichi industriali (anche da parte di un industria a rischio di incidente rilevante) e acque reflue urbane.

10.3 Fioriture di *Ostreopsis ovata*

In seguito ad una segnalazione della Capitaneria di Porto S. Stefano circa la presenza di chiazze bruno rossastre nell'area di balneazione "Feniglia lato Ansedonia" (Orbetello), il 2 luglio è stato effettuato un campionamento per la ricerca dell'alga tossica *Ostreopsis ovata*. Nel campione, l'alga è risultata presente con una concentrazione di 44'000 cell/L; dopo le opportune segnalazioni agli enti locali, si è provveduto ad un nuovo campionamento in data 07/07/2015; in questo campione la concentrazione dell'alga risultava di 80 cell/L, al di sotto dei limiti di attenzione. In questo stesso punto è continuata la ricerca di *Ostreopsis ovata* anche in agosto e settembre a causa dell'emergenza laguna (vedi sopra), ma, come detto, in tutti i campionamenti effettuati non è mai stata riscontrata una concentrazione rilevante.

10.4 Difformità dal calendario

Per avverse condizioni meteo marine, i seguenti campionamenti sono stati spostati rispetto al calendario a suo tempo inviato:

- alcune aree di Monte Argentario (Porto S.Stefano): da 15 a 17 giugno; da 13 a 14 luglio
- aree di Isola del Giglio: da 11 a 12 maggio; da 3 a 6 agosto.

10.5 Modifiche ad aree e punti

In questa stagione balneare, come richiesto dai rispettivi Comuni ed approvato dalla Regione Toscana, sono stati effettuati i prelievi aggiuntivi in 2 aree di balneazione molto estese (>3km), in previsione di una suddivisione delle stesse per migliorare il sistema di controllo:

- nell'area "Villaggio Svizzero" (Follonica) con un nuovo punto di prelievo subito ad Est della foce del Cervia (divieto permanente per transito natanti), dove insistono numerose strutture ricettive;
- nell'area "Cala Violina" (Scarlino) con un nuovo punto di prelievo in prossimità della nuova foce del torrente Alma, che attraversa una vasta area di campagna coltivata e piccole attività turistiche.

Figura 20 – rappresentazione dei punti aggiuntivi e della possibile suddivisione delle 2 aree di balneazione lungo il litorale di Follonica (sopra) e di Scarlino (sotto)



In totale sono stati effettuati 8 campionamenti nel periodo che va da aprile a settembre e non sono mai state rilevate concentrazioni significative per nessuno dei 2 parametri controllati.

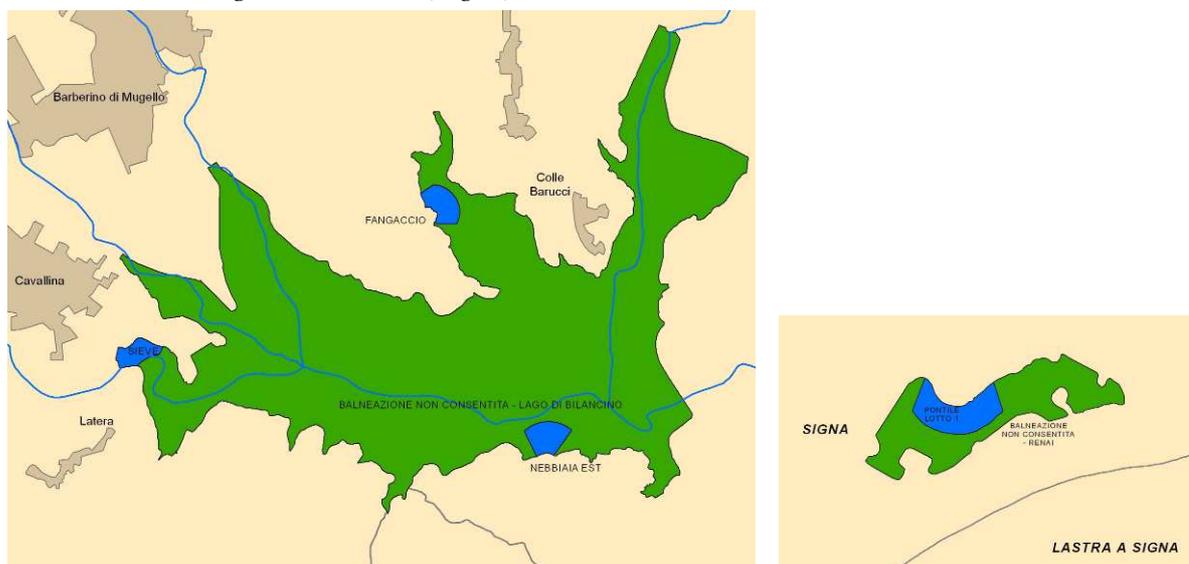
Tabella 22 - risultati analitici (MPN/100ml) dei controlli sui punti aggiuntivi nelle aree di balneazione di Follonica e Scarlino nel 2015

Punto aggiuntivo	Data	EI	EC	Punto aggiuntivo	Data	EI	EC
Est foce Cervia	13-apr	< 10	< 10	Nuova foce Alma	14-apr	< 10	< 10
	11-mag	< 10	< 10		12-mag	124	< 10
	8-giu	10	< 10		9-giu	10	< 10
	29-giu	< 10	< 10		22-giu	< 10	< 10
	6-lug	< 10	< 10		7-lug	< 10	< 10
	3-ago	10	< 10		4-ago	< 10	< 10
	1-set	< 10	< 10		2-set	< 10	< 10
	16-set	10	< 10		16-set	< 10	< 10

11 PROVINCIA DI FIRENZE

Il Dipartimento di Firenze ha eseguito, nella stagione 2014, tutti i controlli indicati con le appropriate frequenze di campionamento su tutte le 4 aree di balneazione nelle acque interne di competenza (laghi dei Renai e di Bilancino), suddivise tra i comuni di Signa (1) e Barberino di Mugello (3).

Figura 21 – rappresentazione delle aree di balneazione nel Lago di Bilancino (Barberino di Mugello) e nei laghetti dei Renai (Signa)



11.1 Conformità dei prelievi e divieti temporanei

Le acque destinate alla balneazione non hanno mai registrato superamenti dei valori limite (DM 30/3/2010) durante tutta la stagione 2015 per tutte le aree.

11.2 Divieti permanenti per motivi igienico sanitari

In tutto il territorio della provincia di Firenze non esistono Divieti permanenti per motivi igienico sanitari.

12 CONCLUSIONI

12.1 Conformità dei prelievi e divieti temporanei

La stagione balneare 2015 è stata caratterizzata, come sempre, da un'elevata qualità delle acque, come risulta dalle analisi effettuate (Tabella 23), accompagnata da un consistente numero di casi di non conformità, pressoché stabile rispetto all'anno scorso ed in aumento rispetto al 2013: nel 2015 si sono avuti a 67 campioni, corrispondenti al 3.9% sul totale di quelli prelevati, di questi solo 23 (1,4%) sono stati quelli programmati (routinari), mentre nel 2014, a fronte di una uguale percentuale sui campioni totali, i routinari non conformi sono stati il 4.3%. Questa differenza, tra campioni totali e programmati, che ha una rilevanza ai fini della classificazione (vedi par. 12.5), è del tutto casuale, determinata da eventi (precipitazioni, rotture accidentali, alluvioni ecc.) che si sono verificate in momenti non "coperti" dal monitoraggio programmato ad inizio stagione e che hanno necessitato, quindi, di controlli supplementari per la verifica della qualità delle acque di balneazione: essendo legati a situazioni di criticità, i prelievi suppletivi sono più facilmente soggetti, in genere, a superamento dei limiti normativi.

Anche a causa di questa specificità, che ha visto i controlli concentrati nelle aree interessate da tali criticità e, spesso, ripetuti per tutta la durata dell'evento, il numero delle aree interessate da contaminazione è stato nettamente inferiore al 2014, tornando ai livelli di qualche anno fa: dalle 52 aree di balneazione (quasi 67 km di costa) del 2014 si passa a 35 aree nel 2015 (tra 2011 e 2013 sono state 25-29) distribuite su 60 km di costa.

I casi di concentrazioni microbiche particolarmente elevate (valori superiori al doppio dei limiti normativi: $EC > 1'000$ MPN/100ml e/o $EI > 400$ UFC/100ml³) sono stati meno numerosi del passato, solo il 24% dei superamenti contro ca. il 50% degli anni passati (52% nel 2013-14 e 48% nel 2012).

Come detto, i numerosi episodi di inquinamento sono dipesi da varie criticità dei sistemi di collettamento e depurazione delle acque reflue, che comportano l'arrivo a mare, tramite i corsi d'acqua (fossi, torrenti, ecc.) di carichi contaminanti:

- difetti di progettazione per impianti e sistemi di collettamento non adeguati alle attuali necessità, in termini di carico da depurare e/o di portate idriche, per cui by-pass e scaricatori di piena sono attivati anche in situazioni di non reale necessità;
- scarsa e/o cattiva manutenzione e/o obsolescenza delle infrastrutture, per cui si verificano rotture nelle condotte fognarie che mescolano acque nere (non depurate) e bianche o malfunzionamenti negli impianti di sollevamento (pompe idrauliche) delle acque reflue con fuoriuscita nei corpi idrici;
- carenze infrastrutturali con agglomerati urbani lungo la costa toscana ancora privi di fognature pubbliche o senza che le stesse siano allacciate ai depuratori e/o con una commistione tra acque nere e bianche;
- abusivismo, con allacciamenti alle fognature (ad esempio, riversando acque nere nelle caditoie di prima pioggia), scarichi non autorizzati, assenza di trattamenti primari, ecc.

³ Questi valori sono indicati per le acque marine, i cui limiti sono $EC = 500$ e $EI = 200$, perché rappresentano oltre il 97% delle aree di balneazione in Toscana

Tabella 23 – campioni prelevati, casi di non conformità e di campioni superiori al doppio dei limiti normativi (all. A DM 30/03/10) nelle aree di balneazione della Toscana nel 2015

Provincia	Comune	Aree		Camp. totali	Diff. Date	Casi di non conformità				>2x limite	
		n	km			campioni	aree	km	EI	EC	
Massa Carrara	Carrara	2	1.58	12							
	Massa	12	13.73	76		2	2.6%	2	1.69	1	2
	Montignoso	2	0.79	12							
Lucca	Forte Dei Marmi	3	4.79	18							
	Pietrasanta	6	4.32	36							
	Camaione	3	2.90	20		1	5.0%	1	0.32		
	Viareggio	6	7.45	36							
Pisa	Vecchiano	2	3.52	12							
	San Giuliano Terme	1	3.84	6							
	Pisa	10	19.98	60							
Livorno	Livorno	20	24.84	126		4	3.2%	2	1.03	1	1
	Rosignano Marittimo	17	29.54	112		5	4.5%	3	2.90		
	Cecina	8	7.46	63	16	10	15.9%	3	2.11	2	2
	Bibbona	3	4.89	24	9	5	20.8%	1	1.91	1	1
	Castagneto Carducci	7	13.32	50		4	8.0%	4	10.72	3	2
	San Vincenzo	11	11.02	68	2	1	1.5%	1	0.67	1	
Grosseto	Piombino	17	36.39	108		3	2.8%	2	0.74	1	
	Follonica	6	8.08	36							
	Scarlino	6	8.74	38		1	2.6%	1	0.16		1
	Castiglione della Pescaia	12	24.81	74							
	Grosseto	9	21.25	87		21	24.1%	8	19.44	1	
	Magliano in Toscana	1	5.75	8		1	12.5%	1	5.75		
	Orbetello	18	37.81	142		7	4.9%	4	9.20	1	1
	Monte Argentario	12	44.96	72	16						
Livorno (isole)	Capalbio	3	11.55	18							
	Campo nell'Elba	7	23.03	42	6						
	Capoliveri	9	48.78	54							
	Marciana	6	22.75	36	6						
	Marciana Marina	4	8.98	24	4						
	Porto Azzurro	3	5.01	19	3	1	5.3%	1	3.21	1	
	Portoferraio	12	23.98	72							
	Rio Marina	6	23.36	36	6						
Grosseto (isole)	Rio nell'Elba	2	7.88	12	2						
	Capraia Isola	3	28.15	24							
Pisa	Isola Del Giglio	10	45.29	60	19						
Pisa	Pontedera	1	0.22	7		1	14.3%	1	0.22		1
Livorno	Campiglia Marittima	1	0.21	6							
Grosseto	Massa Marittima	1	1.58	6							
Firenze	Barberino di Mugello	3	0.94	18							
	Signa	1	0.33	6							
TOTALE		266	593.8	1'736	89	67	3.9%	35	60.06	13	11

Tutti questi fattori, in misura diversa, sono presenti lungo le nostre coste e le conseguenze negative vengono amplificate ogni volta che si verificano eventi piovosi, più o meno intensi e localizzati. In quest'ultima stagione estiva, le zona a più elevata criticità sono state quella del

litorale livornese e del grossetano, al contrario di quanto avvenuto in passato, quando i maggiori problemi si sono concentrati in tutta la fascia apuo-versiliese: tra Bibbona, Cecina e Castagneto sono state interessate da episodi di contaminazione il 44% delle aree ed a Grosseto quasi il 90%, mentre tra le province di MS e LU sono state solo il 9%.

Dato che la combinazione di queste condizioni non può (più) essere considerata eccezionale né imprevedibile, come dimostrano le estati del 2014 e del 2015, occorre che tutti i soggetti (Comuni, gestori del servizio idrico, consorzi di bonifica, ecc.) si attivino per prevenire o limitare i rischi per la salute pubblica. Un buon esempio di come e cosa si può riuscire a fare fin dalla prossima stagione balneare, senza attivare ulteriori risorse o dover attendere lo sviluppo di una modellistica di dettaglio, è quanto accaduto a fine agosto lungo il litorale livornese (vedi par. 8.1), sulla base delle segnalazioni di ASA spa. Se fosse possibile individuare procedure condivise a livello regionale, tra Regione, Comuni, Gestori dei servizi idrici integrati, Consorzi di bonifica ed ARPAT, solo con spirito di collaborazione e qualche modifica organizzativa interna a ciascun soggetto, si potrebbero prevenire, probabilmente, i rischi per la salute dei bagnanti nella maggior parte dei casi di contaminazione delle acque di balneazione.

12.2 Divieti permanenti per motivi igienico sanitari

Nel 2015 sono stati controllati tutti gli 11 divieti permanenti per motivi igienico sanitari presenti in Toscana (all. 2 DDRT 6336/2014) con frequenza mensile: su 68 campioni analizzati il 38% (26) ha evidenziato valori al di fuori dei limiti normativi, ma solo nel 15% si sono avute concentrazioni veramente “critiche”, da 2 a 10 volte superiori ai limiti, con un miglioramento rispetto al 2014 (erano il 30%).

Tabella 24 – *campioni prelevati, casi di non conformità, valori superiori al doppio dei limiti normativi e concentrazioni medie nelle zone di divieto permanente nel 2015*

Comune	Divieto	Camp.	Non conformità	EC >1000	EI >400	EC media	EI media	
Carrara	Torrente Parmignola	6	2	33%	1	1	461	134
	Fossa Maestra	6	6	100%	5	6	3'037	1'950
Massa	Torrente Brugiano	6	5	83%	2	0	831	144
	Torrente Frigido	6	1	17%	0	0	202	16
Montignoso	Torrente Versilia	6	2	33%	0	0	397	41
Pisa	Fiume Morto	6	1	17%	1	0	281	22
Rosignano Marittimo	Lillatro	6	0	0%	0	0	0	2
San Vincenzo	Botro dei Marmi	7	1	14%	0	0	4	50
Piombino	Torre Nuova	6	1	17%	0	0	173	92
Follonica	Gora delle Ferriere	6	6	100%	1	1	514	508
Scarlino	Canale Solmine	7	1	14%	0	0	249	27
	Totale	68	26	38%	10	8		

Le situazioni peggiori si sono rilevate presso la foce della fossa Maestra (Carrara), della gora delle Ferriere (Follonica), entrambe con il 100% dei prelievi non conformi, e del Torrente Brugiano (Massa) con l'83% di contaminazione. Meglio sono andate le zone di divieto alla foce del Parmignola (Carrara) e del Versilia (Montignoso) con 1/3 dei campioni fuori norma (nel 2014 erano stati il 50%).

La foce della Fossa Maestra (Carrara) si rivela anche quella con le concentrazioni nettamente più elevate di tutte le altre, seguita dalla foce del torrente Brugiano (Massa), seppur non si siano mai raggiunti i livelli di contaminazione del 2014.

Episodi di saltuaria contaminazione (1 solo fuori norma in tutta la stagione) presentano il torrente Frigido (Massa), il fiume Morto (Pisa), il botro dei Marmi (S.Vincenzo), la fossa Calda a Torre Nuova (S.Vincenzo-Piombino) ed il Canale Solmine (Follonica), con concentrazioni mediamente poco superiori ai limiti.

Unica zona di divieto dove non si è mai rilevato alcun caso di inquinamento è stata quella alla foce del Lillatro (Rosignano M.mo), dove solo nel 2014 si aveva avuto, per la prima volta, 1 caso di contaminazione microbiologica.

Per il botro dei Marmi (S.Vincenzo), considerando che l'unico episodio del 2015 è stato, probabilmente, del tutto casuale (vedi par. 9.2) e che arriva dopo 2 stagioni di piena conformità, è possibile ipotizzare una sua riapertura alla balneazione dalla prossima stagione.

12.3 Il monitoraggio di *Ostreopsis ovata*

Il monitoraggio effettuato lungo il litorale toscano ha confermato che le fioriture di *Ostreopsis ovata* si verificano esclusivamente durante i periodi estivi più caldi in ambienti con scarso idrodinamismo e con elevate temperature dell'acqua marina.

Nel 2015, però, le fioriture, concentrate nel solo litorale apuano, sono state molto più intense rispetto al recente passato ed anche, in qualche misura anticipate, essendo iniziate già a fine giugno e proseguite per tutto luglio: tutti i 4 punti di controllo (OST-MS1, OST-MS2 e OST-MS3 e OST-MS5) hanno avuto valori molto elevati già all'inizio di luglio, con una concentrazione massima di *O. ovata* pari a 471'360 cell/L in OST-MS3 e la fioritura si è esaurita solo dopo altre due settimane. Ad agosto, in modo diversificato tra le zone del litorale apuano, si sono notati altri incrementi delle concentrazioni soprattutto tra la fine del mese e l'inizio di settembre (massimo di 139'120 cell/L in OST-MS2).

Invece, sia lungo il litorale pisano che nel livornese non si sono verificati episodi di fioritura per tutta l'estate, con solo qualche leggero aumento di concentrazione in un punto di Marina di Pisa (OST-PI2) ad inizio settembre.

Attraverso il sito di ARPAT e le comunicazioni agli Enti, sono state diffuse informazioni al pubblico sulle fioriture di *O. ovata*, sui risultati del monitoraggio, nonché i riferimenti telefonici per eventuali segnalazioni e le ASL della costa toscana (Livorno, Pisa e Massa Carrara) hanno attivato le strutture del pronto soccorso, ma non si sono avute segnalazioni di malesseri nei bagnanti.

12.4 Difformità dal calendario

Il programma di monitoraggio (art. 6 comma 4 D.Lgs. 116/08) è stato rispettato in oltre il 94% dei prelievi, con un lieve miglioramento rispetto allo scorso anno (90%).

Le difficoltà maggiori, anche quest'anno, sono imputabili alle condizioni meteo climatiche (vento, moto ondoso, ecc.) che non hanno permesso agli operatori di eseguire le attività in sicurezza. Le restanti cause di difformità sono imputabili a problemi di carattere organizzativo, soprattutto per le aree (coste insulari o alte scogliere), dove è necessario l'ausilio di un mezzo nautico delle Capitanerie di Porto, o per la realizzazione di opere di lotta all'erosione costiera, che impedivano l'accesso alle aree in sicurezza.

I ritardi nel 2015 sono stati tutti contenuti nell'ambito di 1-2 giorni rispetto alla data prevista dal piano di monitoraggio programmato ad inizio stagione.

12.5 La classificazione delle aree

La qualità delle aree di balneazione controllate nel 2015 (266) si è mantenuta ad un livello "eccellente", sostanzialmente stabile rispetto al 2014, con il 91% delle aree (242) ed oltre il 97% dei km di costa controllati che si colloca in questa classe.

La distribuzione nelle varie classi denota, però, un certo peggioramento: le aree "buone" salgono da 12 a 14 e quelle "sufficienti" scendono da 11 a 7, ma 3 diventano di classe "scarsa", a fronte di nessuna nel 2014.

Tabella 25 – classe di qualità delle acque di balneazione nelle province toscane nel 2014 (dati 2011-14) e nel 2015 (dati 2012-15) espressa come numero di aree balneabili

Provincia	Aree	Classificazione 2014 (dati 11-14)				Classificazione 2015 (dati 12-15)			
		Eccell.	Buona	Suffic.	Scarsa	Eccell.	Buona	Suffic.	Scarsa
Massa Carrara	16	13	2	1		12	3		1
Lucca	17	14		4		15		2	1
Pisa	14	13	1			13	1		
Livorno	137	128	4	4		127	7	2	
Grosseto	78	71	5	2		71	3	3	1
Firenze	4	4				4			
Totale	266	243	12	11	0	242	14	7	3
		91.4%	4.5%	4.1%	0%	91.0%	5.3%	2.6%	1.1%

Tabella 26 – classe di qualità delle acque di balneazione nelle province toscane nel 2014 (dati 2011-14) e nel 2015 (dati 2012-15) espressa come km di aree balneabili

Provincia	km	Classificazione 2014 (dati 11-14)				Classificazione 2015 (dati 12-15)			
		Eccell.	Buona	Suffic.	Scarsa	Eccell.	Buona	Suffic.	Scarsa
Massa Carrara	16.1	15.2	0.7	0.2		13.9	2.0		0.2
Lucca	19.5	17.9		1.6		18.0		1.1	0.4
Pisa	27.6	27.3	0.2			27.3	0.2		
Livorno	320.0	313.1	2.8	3.7		312.9	5.4	1.3	
Grosseto	209.9	203.5	4.6	1.9		203.5	2.0	2.6	1.8
Firenze	1.3	1.3				1.3			
Totale	594.3	578.3	8.3	7.3	0.0	576.9	9.6	4.9	2.4
		97.4%	1.4%	1.2%	0%	97.1%	1.6%	0.8%	0.4%

Osservando la distribuzione territoriale delle variazioni di classe, si può notare come ancora una volta la costa toscana settentrionale (litorale apuo-versiliese), sia quella con la maggior percentuale di aree in classe diversa da quella "eccellente" (più di 1 su 4) con 2 aree "scarse" e 2 "sufficienti": in una costa che rappresenta il 6% di quella regionale si trovano più di 1/3 delle aree di classi peggiori.

Le altre zone non eccellenti sono spesso localizzate in prossimità di sbocchi a mare di corsi d'acqua, alcuni dei quali già soggetti a divieto permanente di balneazione per motivi igienico-sanitari (Botro dei Marmi a S.Vincenzo; Fossa Calda a Torre Nuova, tra Piombino e S.

Vincenzo; Gora delle Ferriere a Follonica), ma queste ultime appaiono in un qualche miglioramento.

Tabella 27 – aree di balneazione con classe di qualità 2015 (dati 2012-15) diversa da “eccellente” o con variazione avvenuta rispetto al 2014 (dati 2011-14)

Prov.	Comune	Denominazione	km	Classe 2014	Classe 2015	Classe Variaz. 2014-15
GR	Follonica	Nord Ovest Gora	0.78	Sufficiente	Sufficiente	☺
	Grosseto	Ombrone foce	1.78	Buona	Scarsa	☹
	Orbetello	Loc. la Tagliata - Torre Puccini	1.64	Buona	Buona	☺
		Lato Sud foce fiume Albegna	1.11	Sufficiente	Sufficiente	☺
		Spiaggia Fertilia	0.74	Buona	Sufficiente	☹
	Scarlino	Nord Emissario	0.16	Buona	Buona	☺
Sud Emissario		0.23	Buona	Buona	☺	
LI	Cecina	Bocca di Cecina	0.28	Eccellente	Buona	☹
	Livorno	Rio Felciaio	0.40	Buona	Sufficiente	☹
	Piombino	Canaletto	0.24	Buona	Buona	☺
		Torre Nuova Ovest	1.55	Sufficiente	Buona	☺
		Salivoli	0.50	Eccellente	Buona	☹
		Pennello Dalmine	0.86	Sufficiente	Sufficiente	☺
	Portoferraio	Loc. S.Giovanni	1.50	Buona	Buona	☺
	San Vincenzo	Botro dei Marmi Sud	0.67	Buona	Buona	☺
		Botro dei Marmi Nord	0.56	Sufficiente	Eccellente	☺
Torre Nuova Est		0.69	Sufficiente	Buona	☺	
LU	Camaiore	Foce fosso dell'Abate	0.32	Sufficiente	Sufficiente	☺
	Pietrasanta	Foce fosso Motrone	0.75	Sufficiente	Sufficiente	☺
		Foce fosso Fiumetto	0.40	Sufficiente	Scarsa	☹
	Viareggio	Fosso dell'Abate Sud	0.10	Sufficiente	Eccellente	☺
MS	Carrara	Marina di Carrara Ovest	0.16	Buona	Buona	☺
	Massa	Marina di Massa levante	1.25	Eccellente	Buona	☹
		Magliano	0.22	Sufficiente	Scarsa	☹
	Montignoso	Destra torrente Versilia	0.55	Buona	Buona	☺
PI	Pontedera	Lago Braccini	0.22	Buona	Buona	☺

I motivi dei peggioramenti di classe e, in particolare, delle 3 “scarse” sono legati anche al calcolo del percentile stabilito dalla norma (all. 2 D.Lgs. 116/08), che, come accaduto, ad esempio, per “Magliano” e “Foce fosso Fiumetto”, nonostante non si abbiano campioni non conformi (DM 30/03/2010) nell’ultima stagione balneare (2015), per una diversa distribuzione delle concentrazioni rilevate nelle 4 stagioni considerate per il calcolo (2011-14 e 2012-15), produce risultati diversi. Tali considerazioni sono già state da tempo portate all’attenzione del Ministero della Salute, ma ad oggi non è stata introdotta alcuna correzione. Si tratta, però, di aree che hanno risentito di diversi episodi di contaminazione nel corso di questi anni, a prescindere dal fatto che solo in alcuni casi siano stati considerati nel calcolo del percentile (gli altri valori sono stati sostituiti per IBD), a dimostrazioni di criticità non risolte nei sistemi di raccolta e trattamento delle acque reflue, motivo per cui il declassamento non è del tutto ingiustificato.

13 GLOSSARIO

- **Campione non conforme:** un campione in cui le concentrazioni dei parametri analizzati (All. I D.Lgs. 116/08) siano inferiori ai limiti previsti nell'all. A DM 30/3/10 (comma 1 art. 2 DM 30/3/10): "enterococchi intestinali" (EI) 200 UFC/100ml e 500 UFC/100ml rispettivamente nelle acque marine e nelle acque interne, per *Escherichia coli* (EC) 500 UFC/100ml e 1000 UFC/100ml
- **Campione routinario:** campione previsto dal calendario di monitoraggio stabilito all'inizio di ogni stagione balneare (art. 6 comma 4 D.Lgs. 116/08) ed utilizzato per la valutazione e classificazione delle acque di balneazione (art. 7 D.Lgs. 116/08)
- **Campione suppletivo:** un qualsiasi campione prelevato per verificare la qualità delle acque di balneazione e non previsto dal programma di monitoraggio (art. 6 comma 4 D.Lgs. 116/08)
- **Inquinamento di breve durata:** episodio di non conformità delle acque di balneazione "le cui cause sono chiaramente identificabili" e che "non influisca sulla qualità per più di 72 ore circa" (art.2 D.Lgs. 116/08), il cui termine sia verificato con un risultato analitico (campione suppletivo). Il campione routinario non conforme per una volta a stagione (All. II D.Lgs. 116/08) può essere scartato, ai fini della successiva classificazione, (comma 5 art. 6 D.Lgs. 116/08) e sostituito con un nuovo prelievo effettuato 7 giorni "dopo la conclusione dell'inquinamento di breve durata" (All. IV D.Lgs. 116/08)
- **Profilo** (delle acque di balneazione): scheda informativa per ogni acqua di balneazione (art. 9 D.Lgs. 116/08) che descriva le principali caratteristiche fisiche, geografiche e idrologiche dell'area e del bacino di riferimento, le possibili cause di inquinamento, il potenziale rischio di proliferazione cianobatterica e fitoplanctonica ed altro ancora (all. E DM 30/3/10)

14 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Funari E., Manganelli M., Emanuela Testai E., (a cura di) *Ostreopsis cf. ovata: linee guida per la gestione delle fioriture negli ambienti marino costieri in relazione a balneazione e altre attività ricreative*, ISS, Rapporti ISTISAN 14/19, Roma, 2014: 118p.
- Mattei D., Bruno M., *Fioriture tossiche marine: nuovi sistemi di controllo e ipotesi di gestione*, in Mattei D., Melchiorre S., Messineo V., Bruno M., *Diffusione delle fioriture algali tossiche nelle acque italiane: gestione del rischio ed evidenze epidemiologiche*, ISS, Rapporti ISTISAN 05/29, Roma, 2005: 74-85
- Ministero della Salute, *Gestione del rischio associato alle fioriture di *Ostreopsis ovata* nelle coste italiane*, Linee guida, 2007, Roma.
- Rustighi C., Casotti M., *Fioriture tossiche di *Ostreopsis ovata* sul litorale apuano*, in Mattei D., Melchiorre S., Messineo V., Bruno M., *Diffusione delle fioriture algali tossiche nelle acque italiane: gestione del rischio ed evidenze epidemiologiche*, ISS, Rapporti ISTISAN 05/29, Roma, 2005: 118-122
- Sansoni G., Borghini B., Camici G., Casotti M., Righini P., Rustighi C., *Fioriture algali di *Ostreopsis ovata* (Gonyaulacales: Dinophyceae): un problema emergente*, *Biologia ambientale*, 2003, 17(1):17-23
- World Health Organization, *Guidelines for safe recreational water environments. Volume 1, Coastal and fresh waters*, Geneve, 2003, ISBN 92 4 154580 1

15 SIGLE E ABBREVIAZIONI

AE	Abitanti Equivalenti
ARPAT	Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana
DDRT	Decreto Dirigenziale Regione Toscana
DGRT	Delibera Giunta Regionale della Toscana
D.Lgs.	Decreto Legislativo
DL	Decreto Legge
DM	Decreto Ministeriale
DPR	Decreto del Presidente della Repubblica
G.U.	Gazzetta Ufficiale
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
ISS	Istituto Superiore di Sanità
LaMMA	Laboratorio di Monitoraggio e Modellistica ambientale per lo sviluppo del Consorzio tra la Regione Toscana, il CNR e la Fondazione per il Clima e la Sostenibilità sostenibile
MATTM	Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
MPN	Most Probable Number = numero più probabile di microrganismi rilevati da metodi analitici di conta indiretta
PCR	Polymerase Chain Reaction = reazione a catena della polimerasi; tecnica di biologia molecolare per l’amplificazione di frammenti di acidi nucleici
Smi	Successive modifiche e integrazioni
UFC	Unità Formanti Colonia = numero di microrganismi rilevate da metodi analitici di conta diretta